الرخصة المهنية للمعلمين

الكيمياء

المدرب

أ. عبدالله عبدالفتاح

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

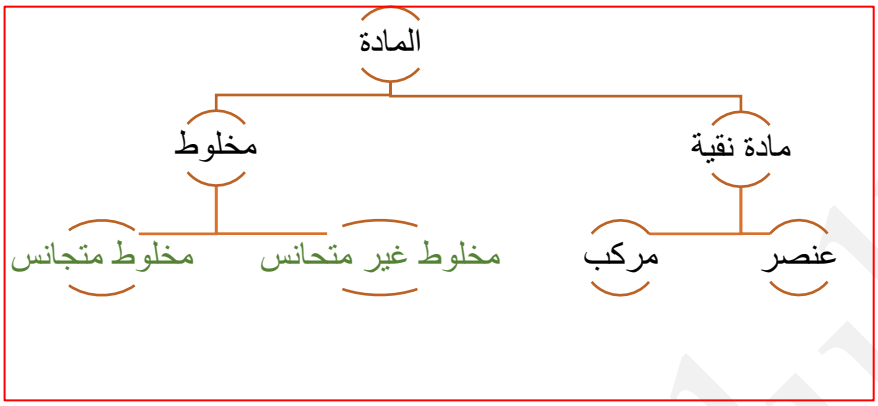
المادة ومكوناتها

المادّة على أنّها كل شيء له كتلة وحجم معين ويشْغَل حيزاً من الفراغ الموجود

أمثلة على المادة: – الحديد ، الهواء ، الماء ، الأوراق

أمثلة ليست مادة: – الضوء الصوت الحرارة الأفكار الأحلام العواطف

تحتوي المادّة على جسيمات صغيرة ذات حجم دقيق تُعرف بالذرّات؛



قارن بين المادة النقية والمخلوط

	المادة النقية	المخلوط
التعريف	لها تركيب ثابت ومحدد ولها خواص معينة	مزيج من مادتين أو أكثر
تنقسم إلى	عنصر ومركب	مخلوط متجانس ومخلوط غير متجانس
أمثلة	حديد ، ماء ، زيت ، سكر ، ثاني أكسيد الكربون	هواء ، السلطة ، ماء البحر ، المشروبات الغازية

قارن بين العنصر والمركب

	العنصر	المركب
التعريف	مادة لا يمكن تقسيمها إلى مواد أصغر منها بالطرق الكيميائية	مادة نقية تتكون عنصرين أو أكثر بينهما اتحاد كيميائي
العدد	عددها ١١٤ عنصر	عددها ملايين المركبات
أمثلة	الحديد الصوديوم البروم الكلور النيتروجين	ثاني أكسيد الكربون ، الماء ، السكر

قارن بين المخلوط المتجانس والمخلوط غير المتجانس

	المخلوط المتجانس	المخلوط غير المتجانس
التعريف	مكونات الخليط متشابهة ولا يمكن تمييزها بالعين المجردة	مكونات الخليط غير متشابهة وغير منتظمة ويمكن تمييزها بالعين المجردة
أمثله	الملح في الماء ، الهواء	الرمل في الماء ، السلطة

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

تنقسم خواص المادة إلى خواص كيميائية و خواص فيزيائية

الخاصية الكيميائية: – الخاصية التي تصف المادة عندما تتغير إلى مادة جديدة تماماً

الصدأ، قابلية الاشتعال،

الخاصية الفيزيائية: – هي الخاصية التي يمكن ملاحظتها دون تغيير في تركيب المادة

اللون، الرائحة، الملمس، الكثافة،

التغيرات التي تحدث للمادة

تغير كيميائي: - هي التغيرات التي تحدث لمادةٍ أو مجموعةٍ من المواد، لإنتاج مادةٍ جديدةٍ أو مواد جديدة

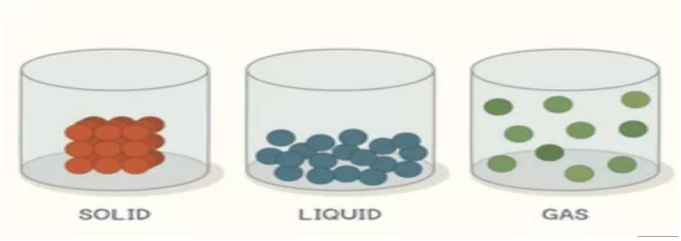
تغير فيزيائي:- هي التغيرات التي تحدث لمادة أو مجموعة من المواد دون تغيير في تركيبها الكيميائي

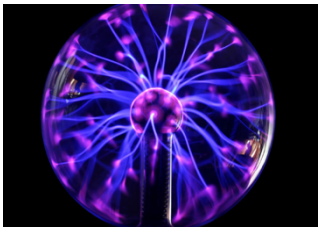
صنف التغيرات التالية إلى تغيرات فيزيائية وتغيرات كيميائية

التحليل الكهربائي، قابلية الاشتعال، التفاعل، الاحتراق، الكهروسالبية، والتأكسد، والسمية، احتراق الفحم، وفساد الحليب،

يمكن تقسيم خواص المادة إلى ← خواص كمية
خواص نوعية

حالات المادة

	غاز	سائل	صلب
الشكل			
الحجم			
المسافات البينية			
قوى التماسك			
حركة الجزيئات			
			



البلازما : – هي حالة من حالات المادة تنتج من تسخين الغاز وهي عبارة عن أيونات موجبة وأيونات سالبة وتوصل الكهرباء

توجد البلازما في الشمس والنجوم والمجرات

وفي إشارات النيون

تحولات المادة

الانصهار:- .....

التجمد:- .....

التبخير :- .....

التكثيف :- .....

.....:-هي عملية تحويل المادة من الحالة الصلبة إلي الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

1- كل ما له كتلة ويشغل حيز من الفراغ
a. الكتلة
b. الحجم
c. المادة
d. الكثافة

2- كمية المادة الموجودة في المادة
a. الكتلة
b. الحجم
c. المادة
d. الكثافة

3- الحيز الذي يشغله الجسم من الفراغ
a. الكتلة
b. الحجم
c. المادة
d. الكثافة

4- عملية تحويل المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية
a. الانصهار
b. التبخير
c. التسامي
d. التكاثف

5- أي مما يلي لا يعتبر مادة نقية
a. الهواء
b. الماء
c. الحديد
d. السكر

6- أي مما يلي يعتبر مركب
a. الهواء
b. الصوت
c. السكر
e. الحديد

7- أي من الآتي يعتبر لا مادة
a. الهواء
b. الصوت
c. السكر
d. الحديد

8- أي مما يأتي لا يعتبر خاصية فيزيائية
a. قابلية الاشتعال
b. الكثافة
c. اللون
d. الرائحة

9- أي من الآتي تغير فيزيائي
a. ذوبان الملح في الماء
b. ذوبان قطعة صوديوم في الماء
c. فساد قطعة خبز
d. احتراق شمعة

10- ما هو المثال علي الخاصية الفيزيائية
a. الصدأ
b. الاحتراق
c. درجة الغليان
d. التفاعل مع الماء

11- ما هو المثال علي الخاصية الكيميائية
a. الاحتراق
b. الحجم
c. الملمس
d. المغناطيسية

12- أي مما يلي يعتبر تغير كيميائي
a. كسر الزجاج
b. صدأ الدراجة
c. انصهار الزبدة
d. فصل الرمل من الحصى

13- ما هو المثال علي التغير الفيزيائي
a. تلف الطعام
b. خلط بودرة العصير على الماء
c. صبغ الشعر
d. تآكل المعادن

14- أي مما يلي لا يعتبر مثال على التغير الكيميائي
a. قص العشب
b. انفجار الألعاب النارية
c. قلي البيض
d. حرق الأوراق

15- أي من حالات المادة تكون الجزيئات المادة أقرب ما يمكن من بعضها
a. الصلب
b. السائل
c. الغاز
d. البلازما

16- أي من حالات المادة تنتج من تسخين الغاز وتوصل الكهرباء
a. الصلب
b. السائل
c. الغاز
d. البلازما

17- أي من حالات المادة ليس له شكل أو حجم محدد
a. الصلب
b. السائل
c. الغاز
d. البلازما

18- المادة السائلة يكون
a. لها حجم محدد وليس لها شكل محدد
b. ليس لها حجم معين ولا شكل معين
c. لها حجم معين وشكل محدد
d. ليس لها حجم معين ولكن لها شكل محدد

19- أي من الآتي يعتبر مخلوط متجانس
a. الهواء
b. الماء النقي
c. الرمل في الماء
d. الحديد

20- أي مما يلي يمكن فصله بالطرق الفيزيائية
a. المحلول
b. المركب
c. العنصر
d. جميع ما سبق

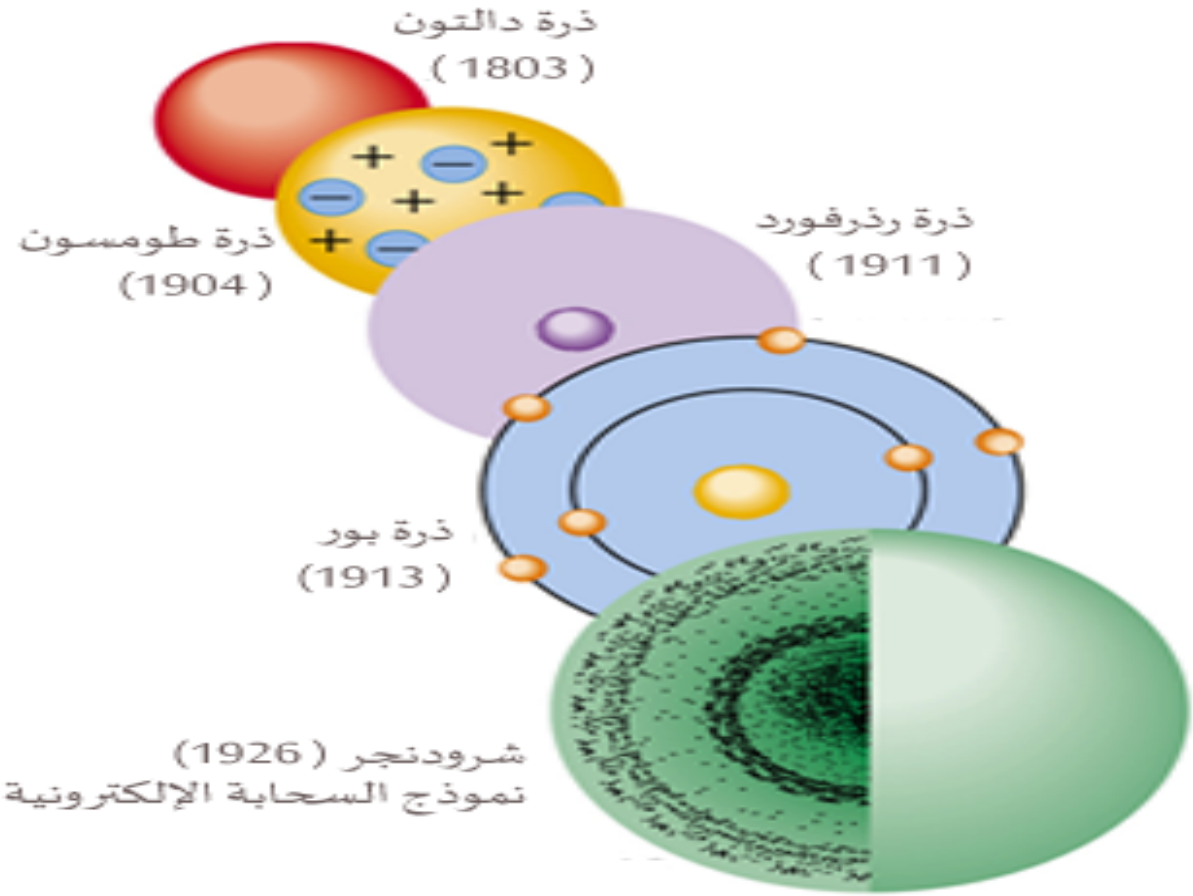
21- لفصل الرمل من برادة الحديد يجب استخدام
a. التبخير
b. المغناطيس
c. الكروموتوجرافي
d. التقطير التجزيئي

22- الدرجة التي تتحول عندها المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية
a. درجة الغليان
b. درجة الانصهار
c. درجة التسامي
d. النقطة الثلاثية

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

Mr. Abdullah

التطور التاريخي



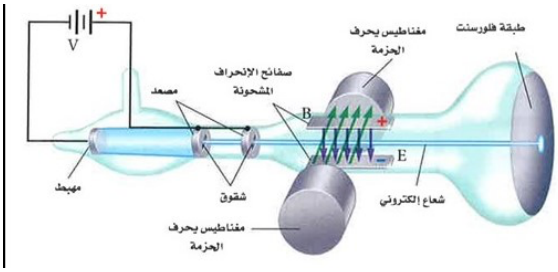
- **إمبيدوكليس** (علماء اليونان) : – نظرية العناصر الأربعة التي يرى فيها أن الكون او الطبيعية ليسا سوى أربعة عناصر أساسية هي : النار ، والتراب ، والماء ، والهواء .

- **ديموقريطوس: -** المادة مكونة من جسيمات صغيرة تسمى ذرات

- **دالتون**

1. المواد تتكون من العديد من الجسيمات الغير قابلة للتجزئة (ذرات) ذات حجم صغير جداً .
2. ذرات نفس العنصر متشابهة في الخواص (الشكل ، الحجم ، الكتلة) ، وتختلف تماماً عن ذرات العناصر الأخرى .
3. المركبات تتكون من عدد من الذرات بنسب محدودة .
4. الاتحاد الكيميائي عبارة عن تغيير في توزيع الذرات .

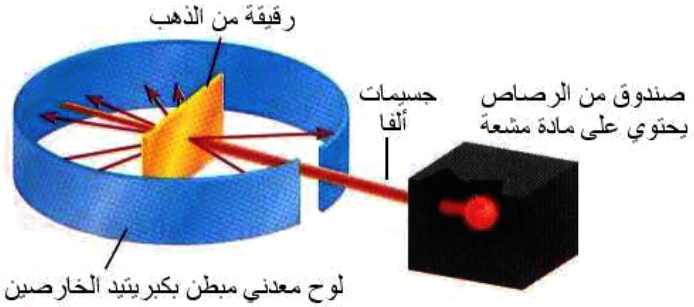
أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys



تجربة طومسون أشعة الكاثود

اكتشف طومسون (الإلكترونات)

- طومسون (نموذج الكعكة)
- الذرة كرة مصمتة موجبة الشحنة .
- تتخلل الالكترونات السالبة الذرة (كما تتخلل البذور ثمرة البرتقال) الذرة متعادلة كهربائياً .



- **تجارب رذرفورد** في الذرة
- سمح راذرفورد بإطلاق حزمة رقيقة للغاية من جسيمات ألفا من مصدر مشع كعنصر البولونيوم بالمرور في اتجاه صفيحة معدنية رقيقة من الفضة أو الذهب ،وبعد اختراق تلك الجسيمات الصفيحة المعدنية استقبلها على لوح من كبريتيد الخارصين موضوع خلفها وكانت النتائج :

أولاً : على عدم الانحراف معظم للجسيمات دليل وجود فراغ كبير في الذرة .

ثانياً : انحراف بعض جسيمات ألفا . دليل احتواء الذرة بعض الجسيمات الثقيلة والمشحونة بشحنات موجبة وبالتالي فإن اقتراب جسيمات ألفا من هذه الجسيمات الموجبة قد تسبب في تنافر بسيط معها .

ثالثاً: ارتداد بعض الجسيمات دليل تمركز الجسيمات الموجبة الشحنة بالذرة في وسطها مما سبب الانحراف الكلي لجسيمات ألفا (قليلة العدد نظراً لصغر حجم الفراغ الذي تشغله النواة) المارة بمركز النواة.

- **فروض نظرية رزرفورد**

1. الذرة تشبه المجموعة الشمسية (نواة مركزية يدور حولها على مسافات شاسعة الالكترونات سالبة الشحنة)
2. الذرة معظمها فراغ (لأن الذرة ليست مصمتة وحجم النواة صغير جدا بالنسبة لحجم الذرة)
3. تتركز كتلة الذرة في النواة (لأن كتلة الالكترونات صغيرة جدا مقارنة بكتلة مكونات النواة من البروتونات والنيوترونات)
4. يوجد بالذرة نوعان من الشحنة (شحنة موجبة بالنواة وشحنات سالبة على الالكترونات)
5. الذرة متعادلة كهربا لأن عدد الشحنات الموجبة (البروتونات) يساوي عدد الشحنات السالبة (الالكترونات)
6. تدور الالكترونات حول النواة في مدارات خاصة .
7. يرجع ثبات الذرة الى وقوع الالكترونات تحت تأثير قوتين متضادتين في الاتجاه متساويتين في المقدار هما قوة جذب النواة للإلكترونات وقوة الطرد المركزي الناشئة عن دوران الالكترونات حول النواة .

نقد نظرية رزرفورد

يتحرك الالكترون بتسارع مركزي ويكون مع النواة ثنائي متذبذب فيشع أمواجاً كهرومغناطيسية ويدور في مسار حلزوني الى أن يسقط في النواة .

نيلز بوهر

1- الإلكترونات تدور حول النواة في مسارات دائرية الشكل وضمن مدارات محددة و لها طاقات ثابتة و محددة .

2- كل مدار له طاقة محددة وثابتة يعبر عنها بأرقام صحيحة من 1 – 7 سميت بالأعداد الكمية الرئيسية .

3- لا يفقد الإلكترون طاقة ما دام في مداره وتكون الذرة في الحالة المستقرة

4- في الحالة المثارة يكتسب الالكترون طاقة ويصعد للمستوى الأعلى (بشرط ان يكتسب طاقة تساوي الفرق بين المستويين) .

5- وإذا نزل الالكترون لمدار أدنى فإنه يفقد طاقة ضوئية تسمى طيف انبعاث .

مميزات نظرية بور

1 - استطاع تفسير طيف ذرة الهيدروجين تفسيراً صحيحاً
2 - افاد بانه عند انتقال الالكترون من مستوى لمستوي لابد من فقد او اكتساب طاقة
3 - استطاع حساب قيم تقريبية لنصف قطر مدار الالكترون

عيوب نظرية بور

4 - لم يستطيع تفسير طيف الذرات المعقدة حتى ذرة الهيليوم
5 - افترض انه يمكن تحديد مكان وسرعة الالكترون في نفس الوقت
6 - اعتقد انه يمكن تطبيق قوانين الميكانيكا العادية في الذرة
7 - قال ان المدارات التي يدور فيها الالكترون دائرية ومسطحة

النموذج الذري الحديث (النموذج الكمي الميكانيكي)

تتكون الذرة من نواة تحتوي على الشحنة الموجبة (بروتونات) تتركز فيها معظم الكتلة محاطة بإلكترونات سالبة الشحنة تتحرك بسرعة كبيرة ولها خواص الموجات بموجب معادلة رياضية وموجودة في فراغ حول النواة يكون احتمال وجودها فيه أكثر من 90% تسمى المجالات الإلكترونية .

دي براولي

وضع معادلة استطاع من خلالها اثبات ان الالكترون له طبيعة مزدوجة (موجية وجسيميه) $\left(\lambda = \frac{h}{mv}\right)$

مبدأ عدم التأكد ل هايزنبرج

من المستحيل تحديد مكان وسرعة الالكترون في الوقت نفسه بدقة

معادلة شرودنجر الموجية

وضع معادلة موجية عند حلها تتنبأ بمنطقة ثلاثية الأبعاد للإلكترون حول النواة

ومن هنا افترض النموذج الكمي الميكانيكي أن الالكترون يدور حول النواة في منطقة ثلاثية الأبعاد تشبه السحابة تسمى المجال

=========

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

أنواع الإشعاعات:

	أشعة ألفا	أشعة بيتا	أشعة جاما
رمز الأشعة	α	β	ɣ
خصائصها	1. جسيم، عبارة عن نواة ذرة هيليوم.	1. جسيم.	1. أشعة كهرومغناطيسية(فوتون).
	2. شحنتها موجبة 2e+ .	2. جسيمات مشحونة، قد تكون موجبة β+ وقد تكون سالبة β-.	2. ليس لها شحنة أو كتلة.
	3. قصيرة المدى في الهواء 3cm.	3. طويلة المدى في الهواء 3m.	3. طويلة المدى جداً في الهواء.
	4. تنحرف نحو الصفيحة السالبة.	4. تنحرف نحو الصفيحة الموجبة	4. لا تنحرف عن مسارها.
سببها	عدد البروتونات أكبر بكثير من عدد النيترونات.	عدد النيترونات أكبر بكثير من عدد لبروتونات.	أن النواة مستثارة (طاقتها عالية).

تحديد شحنة جسيم بيتا المنبعث:

إذا كان النواة الأم الغير مستقرة يرمز لها ${}^{A}_{Z}X$ ، فإنه يتم تحديد شحنة جسيم بيتا بناءاً على معادلة التحلل:

- ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{z+1}Y + \beta^{-}$
- ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{z-1}Y + \beta^{+}$

23- الكون او الطبيعية ليسا سوى أربعة عناصر أساسية هي: النار، والتراب، والماء، والهواء .

a. علماء اليونان
b. دالتون
c. راذرفورد
d. طومسون

24- عند تسليط أشعة ألفا على شريحة الذهب وجد راذرفورد أن معظم الأشعة .....

a. تنفذ على استقامتها
b. تنحرف
c. ترتد
d. تمتصها الذرة

25- في نظرية دالتون

a. المادة تتكون من ذرات غير قابلة للانقسام
b. ذرات العنصر متشابهة و تختلف عن ذرات العناصر الآخرى
c. الاتحاد الكيميائي عبارة عن تغيير في ترتيب ذرات المركبات
d. جميع ما سبق

26- في نموذج طومسون لوصف الذرة

a. الذرة كرة مصمتة موجبة الشحنة
b. الذرة تتكون من نواة تدور حولها الالكترونات
c. الذرة بها الكترون واحد سالب و نواة واحدة موجبة
d. جميع ما سبق

27- قام طومسون بعمل نموذج لوصف الذرة
a. نموذج الفطيرة بالزبيب
b. نموذج المجموعة الشمسية
c. نموذج الكرة و العصا
d. النموذج الكبير

28- أول من قال بأن المادة تتكون من ذرات
a. ديموقريطوس
b. دالتون
c. راذرفورد
d. طومسون

29- من فروض نظرية راذرفورد
a. الذرة كرة مصمتة و الإلكترونات مغروسة فيها
b. الذرة تشبه المجموعة الشمسية
c. الالكترونات تدور حول النواة في مدارات حلزونية
d. الالكترونات تدور حول النواة في مستويات ثلاثية الأبعاد

30- من فروض نظرية راذرفورد
a. الذرة متعادلة كهربياً
b. الشحنة الكلية للذرة موجبة
c. الشحنة الكلية للذرة سالبة
d. جميع الجسيمات الموجودة في الذرة متعادلة

31- اكتشف العالم ..... أشعة الكاثود
a. طومسون
b. راذرفورد
c. بور
d. اينشتين

32- أشعة الكاثود
a. موجبة الشحنة
b. سالبة الشحنة
c. متعادلة الشحنة
d. بعضها موجب وبعضها سالب

33- الأشعة التي لها أكبر قدرة على النفاذ
a. ألفا
b. بيتا
c. جاما
d. جميعهم لهم نفس القدرة على النفاذ من المواد

34- قام راذرفورد بتجربة.....
a. شريحة الذهب
b. قطرة الزيت
c. أشعة الكاثود
d. تعيين نصف قطر الذرة

35- الالكترونات تدور حول النواة في مستويات طاقة
a. بور
b. راذرفورد
c. طومسون
d. دالتون

36- قام العالم ..... بتفسير طيف ذرة الهيدروجين
a. بور
b. راذرفورد
c. طومسون
d. دالتون

37- لا يمكن تحديد مكان وسرعة الالكترون في نفس الوقت
a. بور
b. راذرفورد
c. هايزنبرج
d. شرودنجر

38- في تجربة راذرفورد قام بتسليط أشعة ..... على شريحة الذهب
a. ألفا
b. بيتا
c. جاما
a. جميع ما سبق

39- المكان الأكثر احتمالية لوجود الإلكترون
a. النواة
b. السحابة الإلكترونية
c. بين المدارات
d. ليس مما سبق

40- قام بوضع المعادلة الموجية التي تتنبأ بمكان الإلكترون
a. بور
b. راذرفورد
c. هايزنبرج
d. شرودنجر

41- عندما تشع الذرة جسيم بيتا فإن
a. العدد الذري ينقص ١
b. العدد الذري يزداد ١
c. العدد الكتلي ينقص ١
d. العدد الكتلي يزداد ١

42- عندما تشع الذرة طاقة فإن الالكترون
a. ينتقل إلى مستوى أعلى
b. ينتقل إلى مستوى أدنى
c. يبقى الإلكترون بين المستويين
d. جميع ما سبق

43- وضع العالم ..... هذه المعادلة $(\lambda = \frac{h}{mv})$
a. شرودنجر
b. هايزنبرج
c. دي براولي
d. بور

44- في هذه المعادلة h ترمز إلى $(\lambda = \frac{h}{mv})$
a. ثابت دي براولي
b. ثابت بلانك
c. ثابت كولوم
d. زخم الإلكترون

45- أكمل $^{146}_{62}Sm \longrightarrow ^{142}_{60}Nd + \cdots$
a. ألفا
b. بيتا
c. جاما
d. جميع ما سبق

46- أكمل $^{14}_{6}C \longrightarrow ^{14}_{7}N + \cdots$
a. ألفا
b. بيتا
c. جاما
d. جميع ما سبق

47- لا تتأثر بالمجالات الكهربية والمغناطيسية
a. ألفا
b. بيتا
c. جاما
d. جميع ما سبق

48- مكتشف النيوترونات
e. أينشتين
f. شادويك
g. راذرفورد
h. شرودنجر

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

الجزيء

تتكون جميع المواد من أجسام تسمى الذرات، وترتبط هذه الذرات مع بعضها لتشكيل العناصر، التي تضم نوعاً واحداً من الذرات، وتكوِّن ذرات العناصر المختلفة الجزيئات والمركبات،

والذرة هي أصغر جسيم في العنصر والذي يحتفظ بجميع الخصائص الكيميائية والفيزيائية له،

وتتكون الذرة من نواة موجبة الشحنة مكونة من البروتونات والنيوترونات ومحاطة بسحابة من الإلكترونات سالبة الشحنة، ونواة الذرة صغيرة وكثيفة مقارنة مع الإلكترونات، والتي تعتبر أخف الجسيمات المشحونة في الطبيعة، وترتبط الإلكترونات بالنواة بواسطة القوى الكهربائية.

البروتونات تعدّ أساس الذرات وترتبط هوية الذرة بعدد البروتونات؛ لأنّ الذرة قد تفقد أو تكسب النيوترونات والإلكترونات،

البروتونات ويرمز لعدد البروتونات في الذرة بالرمز Z ، وعدد البروتونات في الذرة هو العامل الحاسم في التمييز بين العناصر، كما تحمل البروتونات شحنة موجبة، ويحدِّد عدد البروتونات في النواة الخصائص الكيميائية للذرة،

$$m_e = \frac{1}{1836} m_p$$

شحنة البروتون = شحنة الإلكترون في المقدار و مختلفان في الإشارة

العدد الذري هو عدد البروتونات في نواة الذرة

عدد البروتونات = عدد الإلكترونات

الإلكترونات تعدّ الإلكترونات أصغر بكثير من البروتونات والنيوترونات وهي تدور حولها وتتم كلّ التفاعلات الكيميائية في الذرة بواسطة الإلكترونات وهي تحمل شحنة سالبة

النيوترونات يشار إلى عدد النيوترونات في الذرة بالحرف N ، ولا تحمل النيوترونات شحنة كهربائية، كما يؤثر عدد النيوترونات ففي كتلة الذرة ولا يؤثر في خصائصها الكيميائية.

العدد الكتلي هو مجموع أعداد النيوترونات والبروتونات الموجودة داخل نواة الذرة أو (Z+N) ، أوعدد النيوكليون حيث يُشير مصطلح النيوكليون إلى الأجسام الثقيلة نسبياً والمكوّنة للذرة

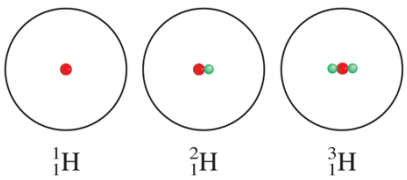
وترتبط القوة النووية القوية بين النيوترونات والبروتونات معاً لتشكيل نواة الذرة،

النظائر هي الذرات المتماثلة في عدد البروتونات والمختلفة في عدد النيوترونات

هي الذرات التي لها نفس العدد الذري و مختلفة في العدد الكتلي

، وتمتلك العناصر الكيميائية العديد من النظائر،

تتشابه النظائر في الخواص الكيميائية لأن لها نفس عدد الإلكترونات في مستواها الأخير و لكنها تختلف عن بعضها في نشاطها النووي



$^{1}_{1}H$ hydrogen $^{2}_{1}H$ deuterium $^{3}_{1}H$ tritium $^{238}_{92}U$ $^{235}_{92}U$

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

الجدول الدوري الحديث

أولاً: محاولات تصنيف العناصر

لماذا قام العلماء بتصنيف العناصر في جدول؟

حتى يسهل دراسة خواص العناصر الكيمائية والفيزيائية

لافوازييه : هو أول من قام بترتيب العناصر صمم قائمة كان بها ٣٣ عنصر في اربع مجموعات (غازات – فلزات – لا فلزات – عناصر أرضية) كل صفة مشتركة أدت إلى وضع العناصر في مجموعة واحدة

ثمانيات جون نيولاندز : ترتيب العناصر حسب تزايد كتلتها الذرية إلى ٧ مجموعات كل مجموعة ٨ عناصر حيث كانت عدد العناصر المعروفة هي ٥٦ عنصر

حيث وجد أن الخواص تتكرر كل ثمان عناصر و أن العنصر الثامن يشبه اول عنصر في المجموعة

مندليف : – يعتبر الجدول الدوري لمندليف أول جدول دوري حقيقي لتصنيف العناصر حيث اعتمد علي فكرة نيولاندز في ترتيب العناصر في دورات أفقية و مجموعات رأسية

اعتمد علي تزايد الكتلة الذرية و تشابه العناصر في الخواص الكيميائية

جدول مندليف هو ترتيب العناصر تبعاً لتدرج التصاعدي في كتلها الذرية على أساس تكرار خواص العناصر بصورة دورية

يحتوي جدول مندليف على 67 عنصر

مميزات جدول مندليف

1 - تنبأ باكتشاف عناصر جديدة وترك لها خانات في جدوله واستطاع ان يحدد خواص هذه العناصر

عيوب جدول مندليف

1 - أخل بالترتيب التصاعدي للأوزان الذرية لبعض العناصر حتى يستطيع وضعها في المجموعات التي تتناسب مع خواصها

2 - وضع أكثر من عنصر في خانة واحدة مثل النيكل والكوبلت

الجدول الدوري الحديث

قام موزلي بترتيب العناصر حسب أعدادها الذرية والاعتماد على تشابه الخواص الفيزيائية والكيميائية وعلى أساس طريقة ملء مستويات الطاقة بالإلكترونات

علل: – تم ترتيب العناصر في الجدول الدوري حسب اعدادها الذرية وليس كتلتها الذرية

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

ثانياً: وصف الجدول الدوري الحديث

عدد العناصر المعروفة حتى الآن 118 عنصر يوجد منها أكثر 92 عنصر في الطبيعة بينما يحضر الباقي صناعياً.

يتكون الجدول الدوري من ١٨ مجموعة رأسية و٧ دورات أفقية

الدورة الأولى تتكون من عنصرين (..... ، .....)

الدورة الثانية والدورة الثالثة تتكون كل منها من ٨ عناصر

الدورة الرابعة تتكون من ١٨ عنصر لأنه يبدأ منها العناصر الانتقالية

يوجد اسفل الجدول مجموعتين (اللانثنيدات و الأكتينيدات) (العناصر الإنتقالية الداخلية)

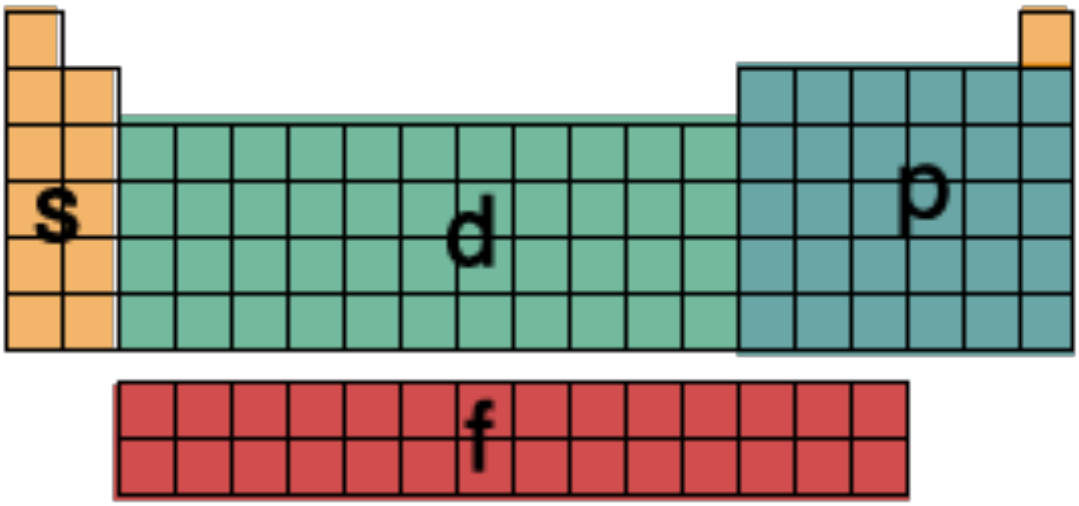
المجموعة 1A مجموعة الأقلاء

المجموعة 2A مجموعة الأقلاء الأرضية

المجموعة 7A مجموعة الهالوجينات

المجموعة 0 مجموعة الغازات الخاملة (الغازات النبيلة)

عناصر وسط الجدول (المجموعات B) (٣ — ١٢) العناصر الانتقالية الرئيسية



أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

ثالثاً: التوزيع الإلكتروني

ويحكم توزيع الإلكترونات في مدارات الذرة عدد من القواعد:

قاعدة أوفباو.
قاعدة هوند .
قاعدة الاستبعاد لـــــ باولي.

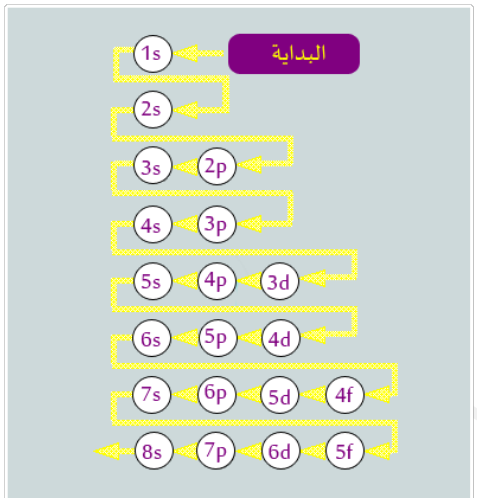
==========

أولا : قاعدة أوفباو .او مبدأ البناء التصاعدي

تملأ الإلكترونات مستويات الطاقة الفرعية ذات الطاقة المخفضة أولا ثم تملأ الأعلى منها بعد ذلك.

ملاحظة : طاقة المدار تزداد بزيادة عدد الكم.

عدد الكم الرئيسي والتي غالبا ما تكتب n وهو يمثل طاقة المدار ومدى بعده عن النواة.



المدار S يستوعب عدد 2 إلكترون

المدار p يستوعب عدد 6 إلكترون

المدار d يستوعب عدد 10 إلكترون

المدار f يستوعب عدد 14 إلكترون

ملاحظة: – من خلال ما سبق وفقا لقاعدة أوفباو نلاحظ أنه يتم ملء المدار 4s قبل المدار 3d

والسبب ان تداخلات المدارات تجعل مدار 3d أعلى في الطاقة من مدار 4s

تدريب: - قم بالتوزيع الإلكتروني لهذه العناصر

H .....

He .....

Li .....

Cr .....

N .....

O .....

Cu .....

Ne .....

Na .....

استثناءات :- هناك استثناءات لقاعدة أوفباو.

حالات استقرار المدار أن يكون ممتلئ أو نصف ممتلئ أو فارغ ولهذا نجد بعض الاستثناءات من قاعدة أوفباو ولتوضيح ذلك نأخذ المثال التالي

مثال: النحاس له العدد الذري 29 $^{63}_{29}Cu$

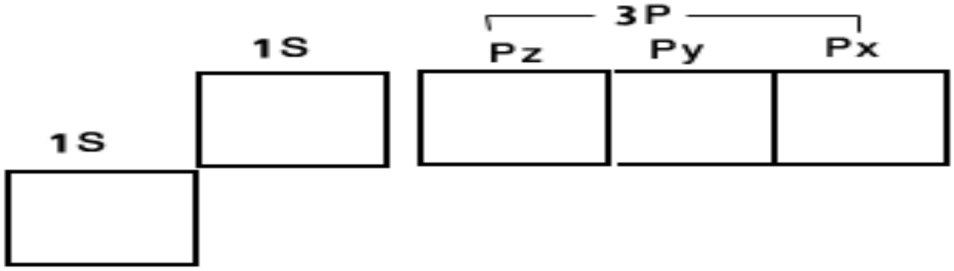
$^{63}_{29}Cu$: $1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3p^6, 4S^1 3d^{10}$

نلاحظ أنه تم ملأ المدار 3d ومن ثم العودة لمدار 4s .

قاعدة هوند

تميل الإلكترونات أن تكون منفردة في المدار الذري مالم يكن عددها أكبر من عدد المدارات.

مثال :مدار P يحوي 3 مدارات متساوية في الطاقة هي. P_x, P_y, P_z كل منهم يستوعب إلكترونين، فإذا كانت عدد الإلكترونات 3 أو أقل فأنه يتم توزيعها فرادى على المدارات الثلاث وإذا زاد عن الثلاثة فيتم البدء في دمج الإلكترونات.



للوصول إلى التركيب الإلكتروني الصحيح لذرة العنصر يجب مراعاة القواعد الآتية:

1- عدد الإلكترونات التي يتم توزيعها على المدارات الذرة المتعادلة يساوي العدد الذري للعنصر.

2- لا يحتوي المدار الواحد أكثر من إلكترونين.

3- مراعاة قاعدة هوند عند توزيع الإلكترونات على المدارات المستويات الفرعية.

4- عند توزيع الإلكترونات على المدارات تملأ المدارات بدء من المدار الأقل طاقة فالمدار الأعلى طاقة.

49- عدد الالكترونات في $^{23}_{11}Na$

a. 11
b. 12
c. 23
d. 34

50- عدد النيوترونات في $^{56}_{26}Fe$

a. 26
b. 30
c. 56
d. 82

51- عدد البروتونات في $^{35}_{17}Cl$

a. 17
b. 18
c. 35
d. 52

52- النيوترون جسيم

a. سالب الشحنة
b. موجب الشحنة
c. متعادل الشحنة
d. يدور حول النواة

53- العلاقة بين $^{1}_{1}H$ ، $^{2}_{1}H$

a. نظائر
b. تآصل
c. أيزوميرزم
d. لا شيء مما سبق

54- عدد النيوكلونات في $^{20}_{10}Ne$

a. 10
b. 20
c. 30
d. 200

55- عنصر عدده الذري 92 و به 143 نيوترون فإن عدده الكتلي

a. 92
b. 143
c. 235
d. 51

56- قام العالم ..... بترتيب٣٣ عنصر في أربع مجموعات

a. لافوزيه
b. أينشتين
c. نيوتن
d. موزلي

57- رتب العالم مندليف العناصر في جدوله اعتماداً

a. العدد الذري
b. العدد الكتلي
c. عدد الالكترونات
d. لا شيء مما سبق

58- من مميزات جدول مندليف

a. وضع أكثر من عنصر في نفس المكان
b. توقع اكتشاف عناصر جديدة
c. أخل بالترتيب التصاعدي للأوزان الذرية
d. جميع ما سبق

59- وجد العالم موزلي أن خواص العناصر الكيميائية و الفيزيائية مرتبطة أكثر بـ

a. العدد اذري
b. العدد الكتلي
c. عدد النيوترونات
d. لا شيء مما سبق

60- يتكون الجدول الدوري الحديث من

a. 7 دورات أفقية و 18 مجموعة رأسية
b. 7 دورات أفقية و 7 مجموعة رأسية
c. 18 دورات أفقية و 7 مجموعة رأسية
d. 18 دورات أفقية و 18 مجموعة رأسية

61- مجموعة العناصر الموجودة في المجموعة الأولى 1A تسمى
a. عناصر الأقلاء
b. عناصر الأقلاء الأرضية
c. عناصر الهالوجينات
d. الغازات الخاملة

62- يعتبر عنصر الهيدروجين من عناصر
a. الأقلاء الأرضية
b. الأقلاء
c. اللافلزات
d. الغازات الخاملة

63- تقع عناصر الفئة ..... يسار الجدول الدوري
a. S
b. P
c. d
d. F

64- تقع عناصر الفئة f ..... الجدول الدوري
a. يمين
b. يسار
c. وسط
d. أسفل

65- تضم عناصر الفئة P
a. العناصر الإنتقالية
b. أشباه الفلزات
c. الغازات الخاملة
d. اللانثنيدات

66- عند التوزيع الإلكتروني فإنه يتم إمتلاء المستوى ..... بالإلكترونات أولاً
a. 4S
b. 3P
c. 3d
d. 4F

67- المستوى غير الموجود في الذرة هو
a. 3S
b. 3P
c. 3d
d. 3f

68- يستوعب المستوى 4S عدد ..... من الإلكترونات بينما المستوى يستوعب ..... من الإلكترونات
a. 4 , 3
b. 4 , 3
c. 2 , 2
d. 3 , 3

69- تملأ الإلكترونات مستويات الطاقة الفرعية ذات الطاقة المنخفضة أولاً ثم تملأ الأعلى منها في الطاقة بعد ذلك
a. مبدأ أوفباو
b. قاعدة هوند
c. مبدأ الإستبعاد لـ باولي
d. قانون بلانك

70- تميل الإلكترونات أن تكون منفردة في المستوي الفرعي قبل أن يتم ازدواجها
a. مبدأ أوفباو
b. قاعدة هوند
c. مبدأ الإستبعاد لـ باولي
d. قانون بلانك

71- يحتوي المدار P علي
a. أوربيتال واحد
b. 2 أوربيتال
c. 3 أوربيتال
d. 4 أوربيتال

72- المدار S
a. كروي الشكل
b. يتكون من فصين
c. معقد
d. حلزوني

Mr. \ Abdullah

أعداد الكم

أعداد الكم هي 4

عدد الكم الرئيسي يرمز له الرمز n وهو يحدد طاقة الالكترون و بعد الالكترون عن النواة و يأخذ أرقام صحيحة ... 1 , 2 , 3 , 4 ,

لتحديد عدد الالكترونات التي يشغلها كل مستوى طاقة تتبع القاعدة $2n^2$

عدد الكم الثانوي يرمز له الرمز l وهو يحدد شكل الفلك الذي يتخذه الإلكترون في دورانه حول النواة. و تأخذ القيم

0 , 1 , 2 , 3 , ...

عدد الكم المغناطيسي يرمز له الرمز m_l وهو يحدد اتجاه الاوربيتال في الفضاء في الغلاف الفرعي و تعتمد قيمته على ℓ

تأخذ m_l القيم بين ℓ و $-\ell$

عدد الكم المغزلي يرمز له الرمز m_s وهو يحدد اتجاه دوران الإلكترون مع عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة و يأخذ القيم

$$m_s = +\frac{1}{2}, \quad m_s = -\frac{1}{2}$$

ثانيا: مبدأ باولي للاستبعاد

ينص هذا المبدأ على أنه لا يمكن أن تتساوى الأعداد الكمية الأربعة لأي إلكترونين في ذرة واحدة!

فعلى سبيل المثال، لا يمكن لإلكترونين في ذرة واحدة أن يكون لهم ذات أعداد الكم الأربعة؛

فإذا كان n ، و ℓ، و mℓ متشابهين بين إلكترونين أو أكثر، فإن m_s يجب أن يكون مختلفاً بمعنى أن كل واحد منهم يدور باتجاه معاكس للآخر، وهكذا.

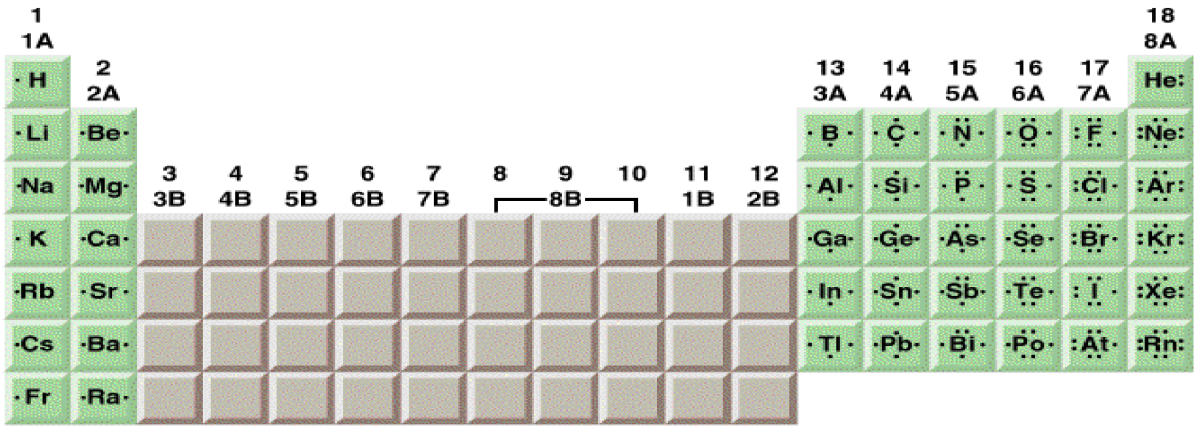
التكافؤ و تمثيل لويس

إلكترونات التكافؤ :- هي الإلكترونات الموجودة في المستوى الأخير للذرة

التكافؤ :- هو عدد الالكترونات التي يفقدها أو يكتسبها و يشارك بها العنصر مع عنصر آخر لتكوين رابطة كيميائية

رقم المجموعة	0	7A	6A	5A	4A	3A	2A	1A
	18	17	16	15	14	13	2	1
الكترونات التكافؤ	8	7	6	5	4	3	2	1
التكافؤ	0	-1	-2	-3	4	3	2	1

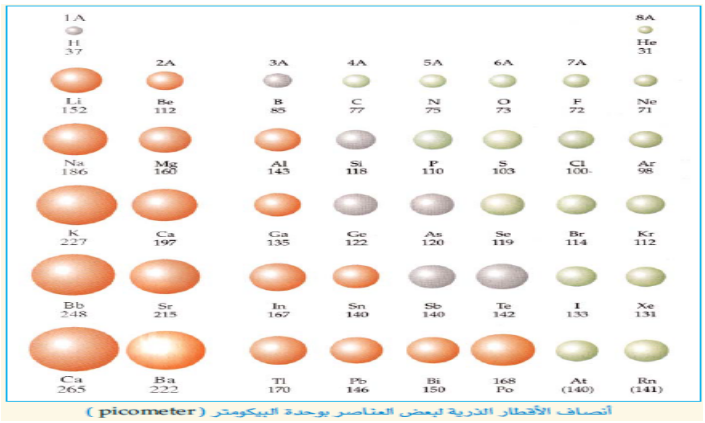
تمثيل لويس:- تمثيل عدد إلكترونات التكافؤ بنقاط حول ذرة العنصر



تكافؤ العناصر الانتقالية

(العناصر الانتقالية لها عدة تكافؤات بشرط الا يزيد التكافؤ عن رقم المجموعة)

تدرج الخواص في الجدول الدوري الحديث



أنصاف الأقطار الذرية لبعض العناصر بوحدة البيكومتر (picometer)

1 - الحجم الذري

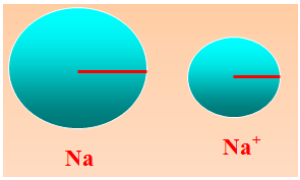
نصف قطر الذرة: هو نصف المسافة بين ذرتين متجاورتين

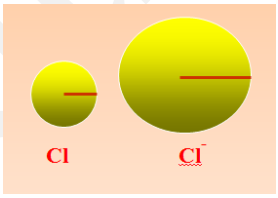
يقل نصف القطر في الدورة من اليسار إلي اليمين (بزيادة العدد الذري)

يزداد نصف القطر في المجموعة من أعلي لأسفل (بزيادة العدد الذري)

نصف القطر الأيوني

نصف القطر الأيوني للفلز أصغر من نصف القطر الذري (مثال: عنصر الصوديوم)





نصف القطر الأيوني ل لافلز أكبر من نصف القطر الذري (عنصر الكلور)

2 - جهد التأين هو الطاقة اللازمة لإزالة أقل الإلكترونات ارتباطاً بالذرة

يزداد جهد التأين في الدورة من اليسار إلي اليمين (بزيادة العدد الذري)

يقل جهد التأين في المجموعة من أعلي لأسفل (بزيادة العدد الذري)

جهد التأين للغازات الخاملة أكبر ما يمكن ؟ علل ؟

جهد تأين الثاني للصوديوم كبير جداً بينما جهد تأين الثاني للماغنسيوم منخفض ؟

3 - الميل الإلكتروني هي قدرة الذرة علي اكتساب الكترونات

الميل الالكتروني للغازات الخاملة صفر

4 - السالبية الكهربية قابلية او ميل الذرة لجذب إلكترونات الرابطة

تزداد السالبية الكهربية في الدورة من اليسار إلي اليمين (بزيادة العدد الذري)

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

Mr. \ Abdullah

تقل السالبية الكهربية في المجموعة من أعلي لأسفل (بزيادة العدد الذري)

أكبر العناصر في السالبية الكهربية هو الفلور F و أقلها هو السزيوم Cs

قارن بين الفلزات واللافلزات

	الفلزات	اللافلزات
مكانها في الجدول	يسار الجدول	يمين الجدول
الكترونات التكافؤ	1,2,3	5,6,7
سلوك الكتروناتها	تميل الي فقد الكترونات	تميل الي اكتساب الكترونات
الحالة الفيزيائية	جميعها مواد صلبة ما عدا الزئبق Hg	قد تكون صلبة او سائلة و البروم Br فقط سائل
البريق	لها بريق معدني	ليس لها بريق معدني
قابلية الطرق السحب	قابلة للطرق و السحب	غير قابلة للطرق و السحب
توصيل الكهرباء	توصل التيار الكهربي	لا توصل التيار الكهربي
أمثلة	الحديد الصوديوم الألومنيوم	الكربون النيتروجين الفلور الفوسفور

73- أي الاعداد التالية يمكن ان يكون عدد كم رئيسي

a. 1
b. -1
c. $\frac{1}{2}$
d. 0.3

74- آي مما يلي لا يمكن ان يكون عدد كم ثانوي

a. 0
b. -2
c. $\frac{1}{2}$
d. 0.3

75- 2S أعداد الكم لأحد الالكترونات الموجودة في هذا المستوى يمكن ان تكون

	رئيسي	ثانوي	مغناطيسي	مغزلي
A	2	0	0	$-1/2$
B	2	0	2	$1/2$
C	2	1	1	$-1/2$
D	0	2	0	$1/2$

76- آي مما يلي يمكن ان يكون اعداد كم بصورة صحيحة

	رئيسي	ثانوي	مغناطيسي	مغزلي
A	3	3	0	$-1/2$
B	2	1	-1	$1/2$
C	3	4	-1	$-1/2$
D	3	2	3	$1/2$

77- آي مما يلي لا يمثل اعداد كم بصورة صحيحة

	رئيسي	ثانوي	مغناطيسي	مغزلي
A	2	1	0	$-1/2$
B	3	2	-2	$1/2$
C	1	0	0	$-1/2$
D	4	2	-1	-1

79- أول من لاحظ أن الخواص تتكرر كل ثمان عناصر هو

a. لافوزيه
b. جون نيولاندز
c. موزلي
d. بلانك

81- حدد مكان العنصر $_{2}^{4}He$ في الجدول الدوري

a. المجموعة 2A الدورة 1
b. المجموعة 2A الدورة 4
c. المجموعة 0 الدورة 1
d. المجموعة 4A الدورة 1

83- عدد الكترونات التكافؤ في $_{7}^{14}N$

a. 7
b. 5
c. 14
d. 3

85- آي من الآتي يعتبر تمثيل لويس بشكل صحيح

a.
b.
c.
d.

78- لا يمكن أن تتساوى الاعداد الكم الأربعة لأي الكترونين في ذرة واحدة

a. مبدأ أوفباو للبناء التصاعدي
b. مبدأ الإستبعاد لـ باولي
c. قاعدة هوند
d. ثمانيات جون نيولاندز

80- حدد مكان العنصر $_{6}^{12}C$ في الجدول الدوري

a. المجموعة 2A الدورة 2
b. المجموعة 4A الدورة 2
c. المجموعة 2A الدورة 4
d. المجموعة 4B الدورة 2

82- أين تجد أصغر ذرة من العناصر في الجدول الدوري

a. اعلي يسار الجدول الدوري
b. اعلي يمين الجدول الدوري
c. أسفل يسار الجدول الدوري
a. أسفل يمين الجدول الدوري

84- تكافؤ الماغنسيوم $_{12}^{24}Mg$

a. +12
b. -12
c. +2
d. -2

86- هذه العناصر في الدورة الثالثة ، آي من الآتي له أكبر حجم ذري

Na	Mg	Al	Cl

a. Na
b. Mg
c. Al
d. Cl

1- هذه العناصر في المجموعة الأولى ، آي من الآتي له أكبر حجم ذري

Li
Na
K
Rb

a. Li
b. Na
c. K
d. Rb

2- يزداد الحجم الذري في المجموعة الرأسية من أعلي لأسفل بسبب

a. زيادة عدد مستويات الطاقة
b. زيادة الشحنة الموجبة
c. زيادة عدد الالكترونات في المستوى الأخير
d. جميع ما سبق

3- في الدورة الأفقية من اليسار إلى اليمين فإن

a. الحجم الذري يزداد
b. الحجم الذري يقل
c. السالبية الكهربية تقل
d. جهد التأين يقل

4- آي العناصر الآتية له اكبر سالبيه كهربية

a. F
b. Na
c. Cs
d. P

5- اعتماداً على الميل الالكتروني أي العبارات التالية تعتمد علي الهالوجينات

a. الهالوجينات لها ميل الكتروني عالي
b. الهالوجينات لها ميل الكتروني منخفض
c. لا يوجد تعميم معين للميل الالكتروني يخص الهالوجينات

6- الميل الإلكتروني يعكس قدرة الذرة علي اكتساب الكترونات، آي الآتي يعتبر صحيح بالنسبة للأقلاء الأرضية

a. لا يوجد تعميم معين حول الميل الالكتروني لهذه العناصر
b. الأقلاء الأرضية لها ميل الكتروني منخفض
c. الأقلاء الأرضية لها ميل إلكتروني عالي

7- أي مجموعات العناصر الآتية تعتبر فلزات

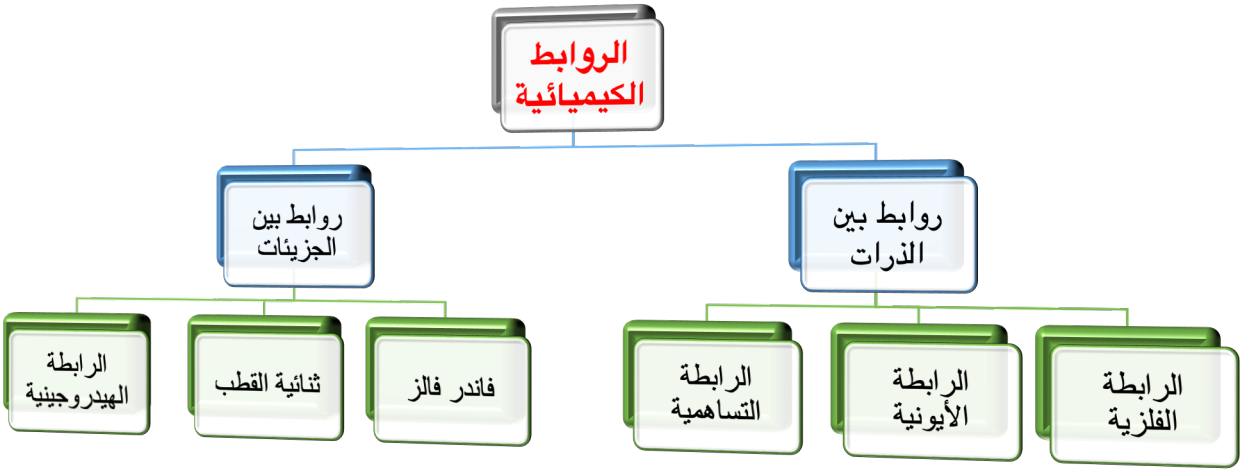
a. الفلزات الأساسية فقط
b. الفلزات الممثلة والعناصر الانتقالية والهالوجينات
c. العناصر الانتقالية والفلزات الأساسية والفلزات الأقلاء وفلزات الأقلاء الأرضية والهالوجينات
d. العناصر الانتقالية والفلزات الأساسية والعناصر الارضية النادرة وعناصر الأقلاء والأقلاء الأرضية

8- آي من الآتي تعتبر كلها خواص للافلزات

a. تعطي الكترونات بسهولة المواد الصلبة تكون هشة وضعيفة توصيل الحرارة
b. غالباً تكتسب الكترونات ضعيفة توصيل الحرارة ضعيفة توصيل الكهرباء
c. غالباً تكتسب الكترونات بسهولة جيدة توصيل الحرارة والكهرباء
d. غالباً تفقد الكترونات بسهولة لها بريق معدني جيدة التوصيل الحرارة

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

الروابط الكيميائية



أولاً: الروابط بين الذرات

1 - **الرابطة الفلزية** وتكون بين الفلزات وبعضها وهي رابطة قوية جداً وتنتج من قوي التجاذب القوي بين بحر الإلكترونات والأنوية الموجبة

2 - **الرابطة الأيونية:** تكون الرابطة الفلزية بين عنصر فلزي يفقد الكترونات و عنصر لا فلز يكتسب الكترونات

العنصر الفلز (في يمين الجدول الدوري) يفقد الكترونات ويتحول الى أيون موجب (كاتيون)

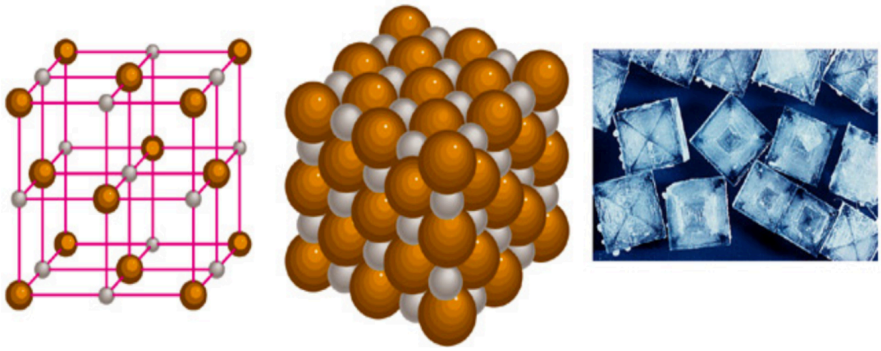
العنصر اللافلز (في يسار الجدول الدوري) يكتسب إلكترونات ويتحول إلى أيون سالب (أنيون)

مثل اتحاد الكلور مع الصوديوم

الكالسيوم مع الكلور

الأكسجين مع الألومنيوم

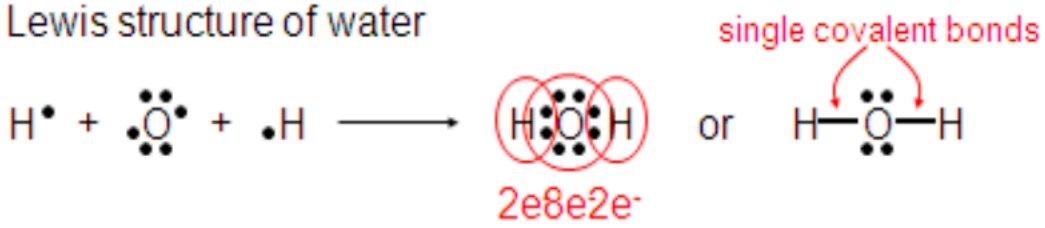
The ionic compound NaCl

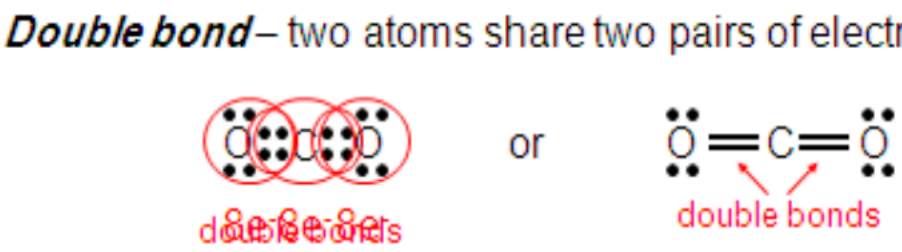


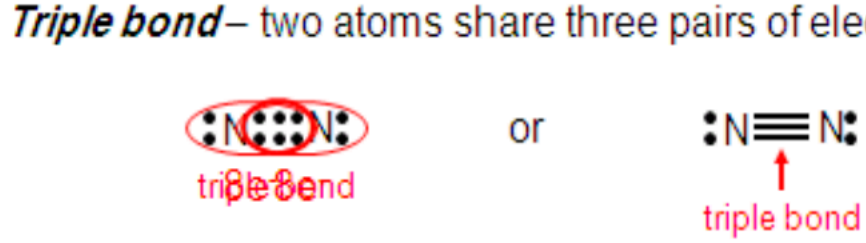
الشبكة البلورية: - تتكون من وحدات بلورية مرتبطة ببعضها

طاقة الشبكة البلورية: - هي الطاقة اللازمة لفصل

الرابطة التساهمية: - تتم بين عناصر اللافلزات حيث يشارك كل عنصر بإلكترونات ليكمل مستواه الخارجي







الرابطة التساهمية الأحادية: - يشارك كل عنصر بإلكترون واحد مثل جزئ الهيدروجين وجزئ الكلور

ومثل الرابطة في جزئ الماء والرابطة في جزئ الميثان

الرابطة التساهمية الثنائية: - يشارك كل عنصر بإلكترونين مثل جزئ الأكسجين وجزئ ثاني أكسيد الكربون وجزئ الإيثلين

الرابطة التساهمية الثلاثية: - يشارك كل عنصر بثلاث إلكترونات مثل جزئ النيتروجين وجزئ الأسيتيلين

قارن بين الرابطة الأيونية والرابطة التساهمية

	الرابطة الأيونية	الرابطة التساهمية
أنواع العناصر		
طريقة الاتحاد		
الحالة الفيزيائية		
درجة الغليان والانصهار		
توصيل الكهرباء		
أمثلة		

تنقسم المركبات التساهمية إلي مركبات تساهمية قطبية و مركبات تساهمية غير قطبية

المركبات التساهمية القطبية

المركبات التساهمية غير القطبية

ثانياً: - الروابط بين الجزيئات

1 - فاندر فالز وتوجد بين جزئيات المركبات التساهمية غير القطبية و هي رابطة ضعيفة

وتزداد بزيادة الوزن الجزيئي

الكلور غاز والبروم سائل و اليود صلب

2 - رابطة ثنائية القطب : - و توجد بين المركبات التساهمية القطبية مثل HCl

3 - الرابطة الهيدروجينية : - اذا وجد مركب فيه ذرة هيدروجين متصلة بـإحدى الذرات الآتية F,O,N

تسمية المركبات

أولاً: كتابة الصيغ الكيميائية

اكتب الصيغ الكيميائية للمركبات التالية

بروميد البوتاسيوم .....

أكسيد الألومنيوم .....

يوديد الزنك II .....

أكسيد المنجنيز IV .....

نيتريت الزئبق I .....

كبريتيد السيزيوم .....

فوسفات الكالسيوم .....

هيدريد الباريوم .....

كبريتات الرابديوم .....

تسمية المركبات الأيونية

$NaCl$ .....

$CaCl_2$ .....

NH_4CLO_3 .....

KH_2PO_4 .....

$Cu(NO_3)_2$ .....

PbC .....

Li_2SO_3 .....

ثانياً: - المركبات الجزيئية

أ) اكتب الصيغ الكيميائية للمركبات الكيميائية التالية

كبريتيد السيليكون .....

كلوريد الهيدروجين .....

بروميد الهيدروجين .....

ثلاثي أكسيد الكبريت .....

ثنائي أكسيد النيتروجين .....

رباعي أكسيد ثنائي النيتروجين .....

أحادي أكسيد الكربون .....

ثنائي أكسيد الكربون .....

ثنائي أكسيد الكبريت .....

ب) اكتب اسم المركبات التالية

$SiCl_4$ .....

P_4O_{10} .....

NF_3 .....

Cl_2O_7 .....

ClO_4 .....

CS_2 .....

ثالثاً: ـ تسمية الأحماض

أ) الأحماض غير الأكسجينية

HCl .....

HBr .....

HI .....

H_2S .....

ب) الأحماض الأكسجينية

H_2SO_4 .....

HNO_2 .....

H_2CO_3 .....

H_3PO_4 .....

$HClO_3$ .....

$HBrO_3$ .....

$HClO$ .....

$HClO_2$ .....

$HClO_3$ .....

$HClO_4$ .....

مع تحيات
أ/ عبد الله عبد الفتاح محمود
دعواتي للجميع بالتفوق والنجاح

مقدمة

الكميات الأساسية 7 كميات هي

الطول
الكتلة
الزمن
درجة الحرارة
كمية المادة
شدة الإضاءة
شدة التيار الكهربي

والباقي كميات مشتقة

الوزن الجزيئي

قد سبق أن عرفنا أن الوزن الذري للعنصر يمكن إيجاده مباشرة من الجدول الدوري، أما الوزن الجزيئي للمركبات فهو مجموع الأوزان الذرية لجميع العناصر المكونة للمركب، ويتضح ذلك من المثال التالي:

1- ما هو الوزن الذري لكلٍ من الكربون والصوديوم والفضة؟

بالرجوع إلى الجدول الدوري

الوزن الذري للكربون = 12 amu

الوزن الذري للصوديوم = 23 amu

الوزن الذري للفضة = 107.9 amu

2- ما هو الوزن الجزيئي للجزيئات التالية: الماء (H2O)، ثاني أكسيد الكربون (CO2)، كربونات الصوديوم (Na2CO3)؟

الوزن الجزيئي للماء (H_2O) (2x1 + 1x16)=18

الوزن الجزيئي لثاني أكسيد الكربون(CO_2) (1x12 + 2x16)=44

الوزن الجزيئ لكربونات الصوديوم (Na_2CO_3) (2x23 + 1X12 + 3x16)=106

مفهوم المول

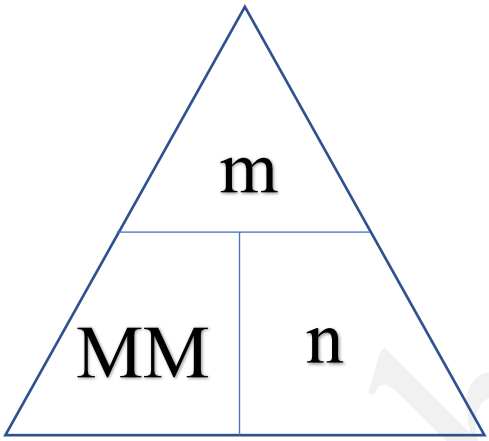
في المعادلة الكيميائية تكتب عادة وتوزن بدلالة عدد الذرات أو عدد الجزيئات في هذه المعادلة، فمثلا، تتفاعل ذرة كربون مع جزئ من الأكسجين لتعطي جزيئًا من غاز ثاني أكسيد الكربون

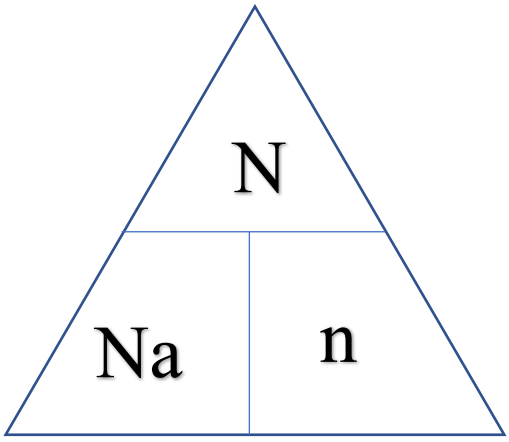
$$C\ (s) + O_2\ (g) \longrightarrow CO_2\ (g)$$

1- ذرة 1-جزئ 1-جزئ

وحيث إن الذرات والجزيئات متناهية في الصغر، ولا يمكن رؤيتها ولا عدها، أصبح هناك ضرورة للتعامل مع مضاعف عددي يمكن وزنه بسهولة، وهذا المضاعف العددي هو المول، ووزنه يساوي الوزن الذري للعناصر، أو الوزن الجزيئي للمركبات بالجرام، وهذا المضاعف العددي الكبير يساوي عدد أفوجادرو - ($6.023\ x\ 10^{23}$) الذي سُمي بذلك نسبة للعالم أفوجادرو (1776-1856) الذي اشتغل بالحسابات الكيميائية ونستطيع تلخيص ذلك بالعلاقة:

1 مول من المادة = عدد أفوجادرو من وحداتها (6.02×10^{23}) = وزنها الذري أو الجزيئي بالجرام





1- احســـب عدد المولات الموجودة في 46g من الصوديوم Na

e. 1 mol
f. 2 mol
g. 3 mol
h. 0.5 mol

2- احسب كتلة 2mol من غاز الهيليوم He

e. 2g
f. 4g
g. 8g
h. 0.5g

3- احسب عدد جزيئات الأكسجين الموجودة في 20 mol من الأكسجين O2

e. 3.01×10^{25}
f. 1.2×10^{25}
g. 6.02×10^{25}
h. 2.4×10^{25}

4- احســـب عدد ذرات الأكســـجين الموجودة في 20mol من الأكسجين O_2

a. 3.01×10^{25}
b. 1.2×10^{25}
c. 6.02×10^{25}
d. 2.4×10^{25}

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

Mr. \ Abdullah

5- احســـــب عـدد مـولات الـنـيـتـروجـيـن فـي 6.02×10^{22} جزء من جزيئـات النيتروجين N2

e. 0.1mol
f. 0.5mol
g. 1mol
h. 10mol

6- احسب عدد مولات النيتروجين في 6.02×10^{24} ذرة من جزئيات النيتروجين N2

a. 0.1mol
b. 5mol
c. 1mol
d. 10mol

7- احســـــب عـدد الجزيئـات الموجودة في 4g من جزيئات الهيدروجين H2

a. 3.01×10^{24}
b. 1.2×10^{24}
c. 6.02×10^{24}
d. 2.4×10^{24}

8- احسب عدد الذرات الموجودة في 4g من جزيئات الهيدروجين H2

a. 3.01×10^{24}
b. 1.2×10^{24}
c. 6.02×10^{24}
d. 2.4×10^{24}

9- احسب كتلة 1.2×10^{24} جزء من جزيئات الماء H_2O

a. 9g
b. 18g
c. 36g
d. 72g

10- احســـــب عدد الذرات الموجودة في 180g من الماء H_2O

a. 3.01×10^{25}
b. 1.2×10^{25}
c. 6.02×10^{25}
d. 2.4×10^{25}

Mr. \ Abdullah

11- احسب كتلة 2 mol من $H_2SO_4.5H_2O$

a. 243g
b. 188g
c. 136g
d. 72g

12- احســـب عدد ذرات الهيدروجين الموجودة في 188g من $H_2SO_4.5H_2O$

a. 3.01×10^{24}
b. 7.2×10^{24}
c. 6.02×10^{24}
d. 2.4×10^{24}

النسب الوزنية المئوية للعناصر في مركباتها

يتم إيجاد النسب الوزنية المئوية للعناصر في مركباتها من خلال العلاقة

النسبة الوزنية المئوية للعنصر = (عدد ذرات العنصر في المركب X وزنه الذري X 100) / الوزن الجزيئي للمركب

ويجب أن يكون مجموع النسب المئوية لجميع العناصر في المركب = 100%

13- ما هي النسبة الوزنية المئوية للكربون والأكسجين في جزئ ثاني أكسيد الكربون CO_2؟

% كربون =

% أكسجين=

14- احســـب عدد ذرات الهيدروجين الموجودة في 15g من اليوريا $((NH_2)_2CO)$

a. 1.5×10^{23}
b. 7.2×10^{23}
c. 6.02×10^{23}
d. 2.4×10^{23}

15- احسب نسبة الهيدروجين الموجودة في H_3PO_4

e. 1%
f. 3%
g. 31%
h. 65%

16- احسب عدد الجرامات Al الموجودة في 51g من Al_2O_3

a. 27g
b. 54g
c. 13.5g
d. 30g

17- احســـب عدد المولات الموجودة في عينة من الإيثيلين جليكول $(C_2H_6O_2)$ تحتوي علي 56ml علماً بأن كثافة الإيثيلين جليكول $1.1g/cm^3$

f. 1mol
g. 2mol
h. 3mol
i. 4mol

المعادلة الكيميائية

المعادلة الكيميائية الموزونة

يعبر عن التفاعل الكيميائي بكتابة معادلة كيميائية تظهر التغيرات التي تحدث نتيجةً للتفاعل الكيميائي ،
وتسمى المواد على يسار السهم المواد المتفاعلة (وهي المواد الموجودة قبل حدوث التفاعل) ، والمواد على يمين السهم المواد الناتجة (وهي المواد المتكونة بعد انتهاء التفاعل) .
ويجب أن تكون المعادلة الكيميائية موزونة بحيث تحتوي على العدد نفسه من الذرات لجميع العناصر على طرفي السهم ؛ ويتم ذلك من خلال وضع معاملات (أعداد) قبل المواد المتفاعلة والناتجة بحيث تتساوى أعداد الذرات على طرفي المعادلة ، ولا يجوز إجراء أي تغيير في الأعداد الموجودة في داخل الصيغة الكيميائية للمركب .
ويمكن التعبير عن التفاعلات السابقة وهي تفاعل الصوديوم والكلور وكذلك تفاعل حمض الهيدروكلوريك وهيدروكسيد الصوديوم بالمعادلات التالية :

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

كذلك يعبر عن تفاعل الهيدروجين والأكسجين لتكوين الماء بالمعادلة التالية :

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

وتظهر بعض الرموز بشكلٍ إضافي أحياناً في المعادلة الكيميائية لتوضيح بعض صفات المواد المتفاعلة أو الناتجة ، أو توضيح بعض شروط التفاعل ؛ ومن هذه الرموز :

رمز المادة الغازية: يظهر الرمز (g - gas) ، وأحياناً يوضع الرمز (↑) لتوضيح تكون ناتج غازي بعد رمز المركب المقصود .

رمز المادة السائلة: يظهر الرمز (l - liquid) بعد رمز المادة المقصودة .

رمز المادة الصلبة: يظهر الرمز (s - solid) ، وأحياناً يوضع الرمز (↓) لتوضيح تكون ناتج صلب بعد رمز المركب المقصود.

رمز المادة في محلول مائي: يظهر الرمز (aq - aqueous) بعد رمز المادة المقصودة .

وفي العادة توضع شروط التفاعل الكيميائي من ضغط وحرارة وعوامل مساعدة فوق السهم في المعادلة الكيميائية ، والإشارة (Δ) فوق السهم تدل على أنه يجب تسخين المواد المتفاعلة لكي يحدث التفاعل .
والمعادلة التالية لتحلل بيكربونات الصوديوم (مسحوق الخبيز – البيكنج باودر) عند عمل الحلويات توضح بعض هذه الرموز .

$$2NaHCO_3\,(s) \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3\,(s) + CO_2\,(g) + H_2O\,(g)$$

وضح بالمعادلات الرمزية الموزونة

1 - تحلل كلورات البوتاسيوم إلى كلوريد بوتاسيوم واكسجين

.....

2 - احتراق غاز الإيثان في وجود الاكسجين ليعطي ثاني أكسيد كربون وماء

.....

3 - تعرض معدن الألومنيوم للأكسجين يتكون طبقة من أكسيد الألومنيوم

.....

ومن الواضح أن أي عدد من المولات يمكن أن يتفاعل مع العدد المكافئ من مولات المادة الثانية ليعطي أيضًا العدد المكافئ من مولات النواتج، كما يتضح من المعادلة التالية.
واعتمادا على معرفة عدد مولات المادة والجرامات المكافئة لها ، يمكن إيجاد النسب الوزنية التي تتفاعل بها المواد ، كما يتضح من المثال التالي

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$

2-atom	1-molecule	2- molecules
2-mol	1-mol	2-mol
2 (23) g	1 (2 x 35.5)	2 (23 + 35.5)
46.0 g	**71.0 g**	**117 g**

وهكذا . والمثال التالي يوضح كيفية حساب كمية المادة المتفاعلة مع مادة أخرى، وكمية المادة الناتجة:

18- ما هو عدد مولات الأكسجين اللازم تفاعلها مع 2 mol من الايثان (C_2H_6) لتكون ثاني أكسيد كربون و ماء

a. 2mol
b. 5mol
c. 7mol
d. 9mol

19- ما هو وزن الكلور اللازم للتفاعل مع 23g من الصوديوم لتكوين كلوريد الصوديوم؟

a. 18g
b. 35.5g
c. 71g
d. 142g

20- ما كتلة الألومنيوم اللازم تفاعلها مع كمية وفيرة من الأكسجين لتكون 51g من أكسيد الألومنيوم

a. 13.5g
b. 27g
c. 54g
d. 108g

21- ما هو عدد مولات الحديد Fe الناتج من تفاعل 80g من أكسيد الحديد III مع وفرة من اول أكسيد الكربون لينتج الحديد Fe و ثاني أكسيد الكربون

a. 0.5mol
b. 1mol
c. 2mol
d. 4mol

Mr. \ Abdullah

المادة المحددة للتفاعل

المادة المحددة للتفاعل هي المادة التي تستهلك في التفاعل أولاً

المادة الفائضة هي المادة التي توجد بكمية تزيد عن الكمية المطلوبة للتفاعل

22- احسب كتلة ثاني أكسيد النيتروجين NO2 الناتج من تفاعل 32g من الأكسجين O2 مع 45g من أكسيد النيتريك NO

a. 48g
b. 69g
c. 92g
d. 136g

23- تفاعل 22g من النشادر مع 22g من ثاني أكسيد الكربون لتحضير اليوريا حسب المعادلة

$$2NH_3 + CO_2 \longrightarrow (NH_2)_2 + H_2O$$

احسب كمية المادة الفائضة من التفاعل

a. 3g
b. 17g
c. 20g
d. 23g

24- تفاعل 50g من أكسيد الفانديوم مع 50g من الكالسيوم لينتج أكسيد الكالسيوم و معدن الفانديوم تبعاً للمعادلة

$$5Ca + V_2O_5 \longrightarrow 5CaO + 4V$$

فإذا تم الحصول عملياً علي 40g من معدن الفانديوم احسب نسبة المردود

a. 40%
b. 80%
c. 20%
d. 99%

25- عند تفاعل 80g من أكسيد الحديد III مع وفرة من اول أكسيد الكربون لينتج الحديد Fe و ثاني أكسيد الكربون تم الحصول عملياً علي 42g من الحديد Fe احسب نسبة المردود

a. 6%
b. 50%
c. 75%
d. 99%

أنواع التفاعلات الكيميائية.

التفاعل الكيميائي هو عبارة عن التغيرات التي تحصل عندما تتفاعل العناصر أو المواد الكيميائية مع بعضها البعض لتكوين مركبات جديدة. وفي العادة تختلف المركبات المتكونة في مظهرها وخصائصها عن المواد التي تكونت منها .

ومن أمثلة التفاعل **بين العناصر تفاعل معدن الصوديوم الصلب الفضي اللون النشط كيميائيًا مع غاز الكلور الأصفر اللون والسام ليعطي مركب كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) الصلب الأبيض اللون الذي يضاف إلى الأطعمة لإعطائها الطعم المقبول.**

ومن أمثلة التفاعل **بين المركبات تفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك الحارق مع محلول هيدروكسيد الصوديوم الكاوي ليُعطي ملح الطعام والماء.**

أنواع التفاعلات الكيميائية

توجد مجموعة كبيرة من أنواع التفاعلات الكيميائية وسنناقش في الجزء التالي بعض هذه الأنواع الهامة:

1) تفاعلات الاتحاد

ويتم في هذه التفاعلات تحضير مركب كيميائي من اتحاد عنصرين أو مركبين أو أكثر مع بعضهم البعض،

ومن أمثلة هذه التفاعلات تفاعلات تكوين الأمونيا NH3 (التي تستعمل في تصنيع السماد)،

وتفاعل تكوين ثاني أكسيد الكبريت SO2 (الذي يسبب ظاهرة التلوث بالمطر الحامضي ويؤدي إلى موت أشجار الغابات)،

وكذلك تفاعل تكوين غاز ثاني أكسيد الكربون CO2 (الذي يسبب ظاهرة الاحتباس الحراري التي تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض وزيادة انصهار الثلوج مما يؤدي إلى فيضان البحار والبحيرات وإغراق اليابسة).

$$N_2\,(g) + 3H_2\,(g) \longrightarrow 2NH_3\,(g)$$

$$S\,(s) + O_2\,(g) \longrightarrow SO_2\,(g)$$

$$C\,(s) + O_2\,(g) \longrightarrow CO_2\,(g)$$

2) تفاعلات الاحتراق

في هذه التفاعلات يتم حرق عنصر أو مركب مع الأكسجين، وتنطلق في الغالب كمية كبيرة من الطاقة، ومن أمثلة ذلك تفاعل الكربون مع الأكسجين الذي سبق ذكره ضمن تفاعلات الاتحاد، وكذلك حرق الميثان CH4 (الغاز الطبيعي) مع الأكسجين لإنتاج الطاقة، وحرق سكر الجلوكوز C6H1206 في جسم الإنسان بشكل بطيء لإمداد الجسم بالطاقة.

$$CH_4\,(g) + O_2\,(g) \longrightarrow CO_2\,(g) + 2H_2O\,(l)$$

$$C6H12O6\,(s) + 6O_2\,(g) \longrightarrow 6CO_2\,(g) + 6H_2O\,(l)$$

3) تفاعلات التفكك

في هذه التفاعلات يتفكك مركب إلى مركبين أو أكثر، وكثير من هذه التفاعلات يتم بالحرارة، ومثال ذلك تفكك حمض الكربونيك الذائب في المشروبات الغازية إلى ماء وغاز ثاني أكسيد الكربون مما يسبب فوران المشروبات الغازية عند فتح علبها وتقليل الضغط عليها.

$$H_2CO_3\,(aq) \longrightarrow CO_2\,(g) + H_2O\,(l)$$

تفاعلات الإحلال البسيط

في هذا النوع من التفاعلات يحل عنصر كيميائي محل عنصر آخر في مركبه، وتتم هذه التفاعلات عادة في المحلول المائي؛ فمثلا عند وضع شريط من الخارصين في محلول كلوريد النحاس يلاحظ أن الخارصين يحل محل النحاس الذائب في مركبه ويترسب النحاس على سطح شريط الخارصين.

وقد أدت التجارب العملية إلى ترتيب العناصر في سلسلة النشاط الكيميائي (جدول) التي توضح أي المعادن يمكن أن يحل محل الآخر، حيث تحل العناصر في أعلى الجدول محل التي تليها في أسفله، ولا يحدث العكس.

جدول: سلسلة النشاط الكيميائي للمعادن

Metal	الرمز	المعدن
Lithium	Li	الليثيوم
Cesium	Cs	السيزيوم
Rubidium	Rb	الروبيديوم
Potassium	K	البوتاسيوم
Barium	Ba	الباريوم
Strontium	Sr	السترانشيوم
Calcium	Ca	الكالسيوم
Sodium	Na	الصوديوم
Magnesium	Mg	الماغنيسيوم
Aluminum	Al	الالومنيوم
Manganese	Mn	المنجنيز
Zink	Zn	الخارصين
Chromium	Cr	الكروم
Iron	Fe	الحديد
Cadmium	Cd	الكادميوم
Cobalt	Co	الكوبالت
Nickel	Ni	النيكل
Tin	Sn	القصدير
Lead	Pb	الرصاص
Hydrogen	H	الهيدروجين
Copper	Cu	النحاس
Silver	Ag	الفضة
Mercury	Hg	الزئبق
Platnium	Pt	البلاتين
Gold	Au	الذهب

ويلاحظ أن المعادن الموجودة في بداية السلسلة معادن نشطة كيميائياً فمثلا الصوديوم يتفاعل مع الماء والأحماض والكحولات مطلقاً كمية كبيرة من الحرارة تؤدي في العادة لحرائق، ولذلك يحفظ الصوديوم في الكيروسين، ويجب الحذر عند التعامل معه في المختبر. وكذلك تكون فإن المعادن في نهاية السلسلة أقل نشاطاً من المعادن الأخرى، ولهذا نجد الذهب خاملاً كيميائياً ولا يذوب إلا في محلول حمض الهيدروكلوريك وحمض النيتريك (بنسبة 3 : 1)، ويسمى هذا الخليط الماء الملكي (Royal water).

والمثال التالي يوضح عملية إحلال المعادن محل بعضها في أملاحها :

أ- وضح ماذا يحدث عند وضع قطعة من الكروم في محلول نترات الفضة؟

بالرجوع إلى الجدول يلاحظ أن الكروم يقع أعلى من الفضة في سلسلة النشاط الكيميائي، لذلك فإنه يحل محل الفضة كما يتضح من المعادلة التالية

$$Cr\,(s) + 3AgNO_3\,(aq) \longrightarrow Cr(NO_3)_3\,(aq) + 3\,Ag\,(s)$$

ب- وضح ماذا يحدث عند وضع قطعة من الرصاص في محلول كبريتات الألومنيوم؟

بالرجوع إلى الجدول يلاحظ أن الرصاص يقع أسفل الألومنيوم في سلسلة النشاط الكيميائي، لذلك فإنه لا يحل محله كما يتضح من المعادلة التالية

$$Pb\,(s) + Al2(SO_4)_3\,(aq) \longrightarrow \text{No reaction}$$

4) تفاعلات التبادل المزدوج

في هذا النوع من التفاعلات يتم تبادل بين أيونات مركبين مع تكون راسب ويسمى التفاعل (تفاعل ترسيب) أو مع تكون الماء ويسمى التفاعل (تفاعل معادلة) كما يتضح من الأمثلة التالية

$$NaCl\,(aq) + 3AgNO_3\,(aq) \longrightarrow NaNO_3\,(aq) + AgCl\,(s)$$

$$HCl\,(aq) + NaOH\,(aq) \longrightarrow NaCl\,(aq) + H_2O\,(l)$$

26- مجموع معاملات جميع المواد للمعادلة يساوي

$$C + O_2 \longrightarrow CO$$

a. 3
b. 5
c. 10
d. 7

27- ما هو معامل الاكسجين بعد وزن المعادلة

$$CO + O_2 \longrightarrow CO_2$$

a. 1%
b. 3%
c. 31%
d. 65%

28- ما هو معامل NH_3 بعد وزن المعادلة

$$H_2 + N_2 \longrightarrow NH_3$$

a. 1
b. 2
c. 3
d. 4

29- عند وزن المعادلة الآتية يكون مجموع المعاملات تساوي

$$NaBr + Cl_2 \longrightarrow NaCl + Br_2$$

a. 3
b. 6
c. 9
d. 4

30- عند وزن المعادلة الآتية يكون معامل Mg يساوي

$$\ldots Cr_2O_3 + \cdots Mg \longrightarrow \cdots Cr + \cdots MgO$$

a. 1
b. 2
c. 3
d. 4

31- هذا التفاعل يعتبر مثال علي

$$\ldots H_2O + \cdots Fe \longrightarrow \cdots Fe_3O_4 + \cdots H_2$$

a. الاتحاد
b. التفكك
c. الاحلال البسيط
d. الاحلال المزدوج

32- هذا التفاعل يعتبر مثال علي تفاعلات

$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$

e. الاتحاد
f. الاحتراق
g. الاتحاد و الاحتراق معاً
h. الاحلال البسيط

33- عند وزن المعادلة يكون معامل الأكسجين O_2

$$As_4S_6 + O_2 \longrightarrow As_4O_6 + SO_2$$

e. 1
f. 3
g. 6
h. 9

Mr. \ Abdullah

34- آي التفاعلات الآتية صحيح

a. $2NaI + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl + I_2$

b. $2NaCl + Br_2 \longrightarrow 2NaBr + Cl_2$

c. $Cu + 2HCl \longrightarrow CuCl_2 + H_2$

d. $H_2 + 2NaCl \longrightarrow 2HCl + H_2$

35- هذا التفاعل مثال علي

$H_2O_2 \longrightarrow H_2O + O_2$

e. الاتحاد

f. التفكك

g. الاحتراق

h. الاحلال البسيط

36- في التفاعل الكيميائي ينتج دائما

e. مواد مختلفة

f. متفاعلات

g. تغير الحالة الفيزيائية

h. الماء

37- لوزن معادلة كيميائية يجب تغيير

e. عدد الذرات في المركب

f. المعامل

g. مكان السهم في المعادلة

h. الصيغة الكيميائية

38- عند اتحاد الحديد مع الاكسجين لينتج أكسيد الحديد فإن المتفاعلات هي

e. أكسيد الحديد

f. حديد و أكسيد حديد

g. حديد و أكسجين

h. أكسجين و أكسيد حديد

39- عند وزن المعادلة كم عدد ذرات الاكسجين في النواتج

$H_2 + O_2 \longrightarrow H_2O$

e. 1

f. 2

g. 4

h. 8

40- اذا كانت المتفاعلات تحتوي علي 7g من C و 4g من O ما هو المجموع الكلي ل C و O الموجودة في النواتج

a. 7

b. 4

c. 11

d. لا شيء مما سبق

41- ما هو نوع التفاعل

$Al_2O_2 + NaOH \longrightarrow Al(OH)_3 + Na_2O$

a. إحلال بسيط

b. إحلال مزدوج

c. تفكك

d. احتراق

42- أي من المعادلات الموزونة الآتية يعتبر تفاعل احتراق

a. $3H_2 + N_2 \longrightarrow 2NH_3$

b. $Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$

c. $CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$

d. $CH_4 + 4O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 4H_2O$

43- تفاعل الاتحاد دائماً

a. تكون عدد المتفاعلات ١ فقط

b. تكون عدد النواتج ١ فقط

c. تحتوي على عنصر و مركب ايوني

d. يلزم وجود غاز الأكسجين

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

Mr. Abdullah

الغازات

توجد جميع الغازات في صورة مركبات ماعدا 11 غاز فقط في صورة عناصر هي

ما الفرق بين الغاز والبخار؟

الخصائص الفيزيائية للغازات

1 - تأخذ حجم و شكل الإناء الموضوعة فيه

2 - قابلة للانضغاط

3 - تمتزج مع بعضها تلقائياً بشكل تام عند حصرها في نفس الإناء

4 - كثافة الغازات أقل بكثير من كثافات المواد الصلبة و السائلة

لدراسة الغازات لابد من معرفة

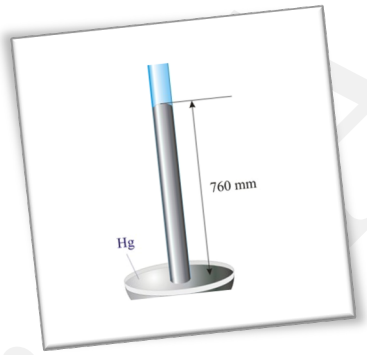
أ – الضغط ب – الحجم جـ – درجة الحرارة د – كمية المادة

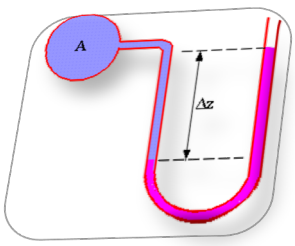
أ – الضغط هو القوة علي المساحة ووحدتها الدولية SI هي N/m2=Pa و هناك وحدات آخري لقياس الضغط مثل

$$\mathbf{1atm = 760mm.Hg = 760\ torr = 14.7\ Psi = 10^5\ Pa = 1.01325\ bar}$$

الضغط الجوي هو القوة التي يؤثر بها عمود من الهواء على وحدة المساحات من الأرض و قيمته 1 atm

يتم قياسه باستخدام جهاز البارومتر





يتم قياس ضغط الغاز المحصور باستخدام جهاز المانومتر

حول

1- $0.3\ atm \quad to \quad pa$

2- $1.4x10^5 pa\ to\ torr$

3- $1520\ mmHg\ to\ Psi$

ب – الحجم وهو مقدار ما يشغله الجسم من الفراغ

وحدة قياسه

$$1m3 = 1000\ L \qquad 1\ L = 1\ dm3$$
$$1\ L = 1000\ ml \qquad 1\ ml = 1\ cm3$$

جـ - درجة الحرارة

تقاس درجة الحرارة بوحدة الكلفن ، الفهرنهيت ، السلزيوس

$$1\ T_k = T_c + 273$$
$$1F = 1.8C + 32$$

معدل الضغط و درجة الحرارة STP

تعني ان درجة الحرارة 0^oC و الضغط $1atm$

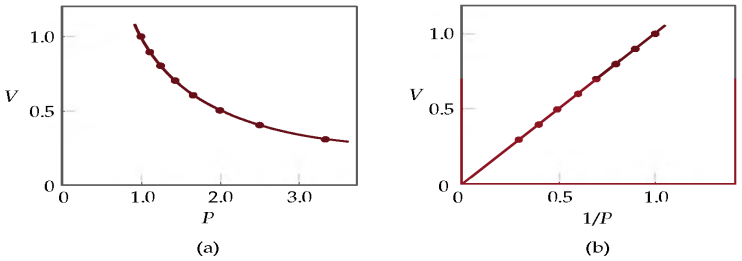
درجة حرارة الغرفة 25^oC

قوانين الغازات

1 - قانون بويل

علاقة عكسية تربط بين الضغط والحجم عند ثبوت درجة الحرارة و كمية الغاز

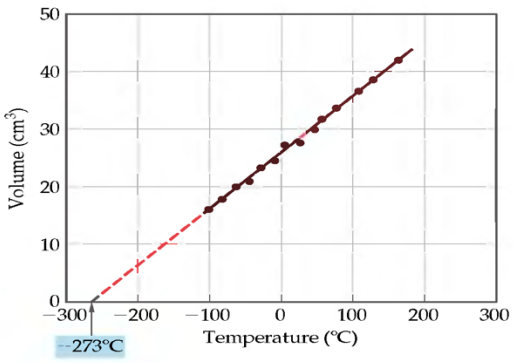
$PV =$ ثابت $\qquad P_1V_1 = P_1V_2$



2 - قانون تشارل

$\frac{V}{T} =$ ثابت. $\qquad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

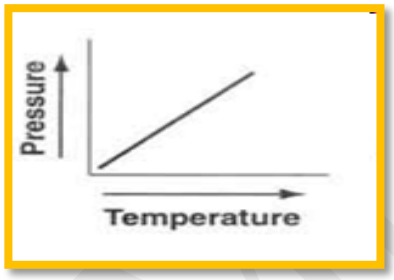
علاقة طردية بين الحجم و درجة الحرارة المطلقة عند ثبوت ضغط كمية معينة من الغاز



3 - قانون جاي لوساك

ضغط مقدار محدد من الغاز يتناسب طرديا مع درجة الحرارة المطلقة له اذا بقي الحجم ثابت

$\frac{P}{n} =$ ثابت. $\qquad \frac{P_1}{n_1} = \frac{P_2}{n_2}$



4 - قانون افوجادرو

حجم الغاز لا يتأثر بالضغط ودرجة الحرارة فقط إنما يتأثر أيضا بكمية الغاز ، فعند إضافة غاز إلى بالون فإنه يحدث له تمدد .

$\frac{V}{n} =$ ثابت. $\qquad \frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

"الحجوم المتساوية من الغازات المختلفةعند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة تحتوي على نفس العدد من الجزيئات"

$@\ STP.\ \ The\ volume\ of\ \ 1\ mol\ =\ 22.3\ L$

5 - القانون العام للغازات

$$\frac{P_1V_1}{T_1n_1} = \frac{P_2V_2}{T_2n_2}$$

6 - قانون الغاز المثالي

$$PV = nRT$$

$$\rho = \frac{m}{V} \qquad n = \frac{m}{MM}$$

$$PMM = \rho RT$$

7 - قانون دالتون للضغوط الجزيئية:

"الضغط الكلي لخليط من الغازات في إناء معين يساوي مجموع الضغوط الجزيئية لهذا الخليط إذا وضعت منفصلة في نفس الإناء"

$$P_t = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$$

الضغط الكلي P_t

ضغط الغاز الأول. P_1

$$P_1 = x_1 P_t$$

الكسر المولي x_1

$$x_1 = \frac{n_1}{n_t}$$

عدد مولات الغاز الأول n_1

عدد مولات الكلي n_t

8 - نظرية الحركة للغازات:

a. تتكون الغازات من حبيبات أو أجزاء صغيرة تسمى الجزئيات.

b. هذه الجزئيات في حركة مستمرة في جميع الاتجاهات حيث تصطدم ببعضها وكذلك مع جدار الاناء الحاوي لها .

c. عند اصطدام هذه الجزئيات ببعضها لا تفقد أي طاقة ومعنى ذلك أنها مرنة.

d. متوسط المسافة بين الجزئيات كبيرة عند مقارنتها بقطر الجزئيات وعلى ذلك فأنه :

أ- لا توجد قوى تجاذب بين الجزئيات وبعضها .

ب- لا تشغل الجزئيات حجما يذكر عندما يقارن بحجم الفراغ الذي تسبح فيه الجزئيات.

e. ضغط الغاز يعزى إلى خبط الجزئيات على سطح الاناء عند حركتها .

9 - قانون جراهام للتدفق:

"ينص على أن سرعة تدفق غاز ما تتناسب عكسيا مع الجذر التربيعي لوزنه الجزيئي "

حيث

$$\frac{R_1}{R_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

$$\text{But } M_2/M_1 = \rho_2/\rho_1$$

$$\therefore R_1/R_2 = t_2/t_1 = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} = \sqrt{\frac{\rho_2}{\rho_1}}$$

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

R_1, R_2 : سرعة انتشار الغاز الأول والثاني على الترتيب.

t_1, t_2 : زمن انتشار الغاز الأول والثاني على الترتيب.

ρ_1, ρ_2 : كثافة الغاز الأول والثاني على الترتيب.

M_1, M_2 : الوزن الجزيئي للغاز الأول والثاني على الترتيب.

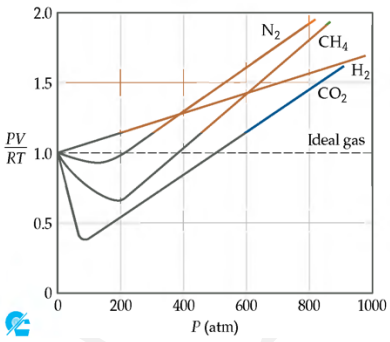
10 - 1 قانون الغاز الحقيقي

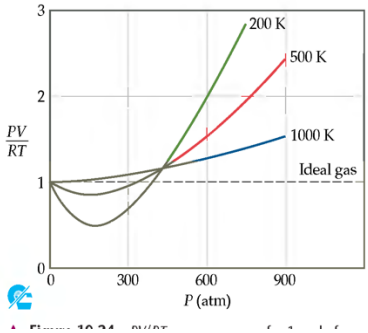
$$\frac{PV}{RT} = n \quad \text{for an ideal gas}$$

بالنسبة لواحد مول من الغاز المثالي فإن $\frac{PV}{RT}$ تظل قيمة ثابتة تساوي الواحد الصحيح عند كل الضغوط.

فبرسم العلاقة بين الضغط و $\frac{PV}{RT}$ لواحد مول من غازات مختلفة ينتج الشكل المبين. ومن الشكل نجد أن عند الضغوط المرتفعة يكون الحيود عن السلوك المثالي كبيرا ويختلف من غاز لآخر، ولكن عند الضغوط المنخفضة (تحت 10 bar تقريبا) فإن الحيود عن السلوك المثالي يكون صغيرا .

أيضا فإن الحيود عن السلوك المثالي يعتمد على درجة حرارة الغاز كما بالرسم الموضح، حيث يبين أن العلاقة بين $\frac{PV}{RT}$ والضغط لواحد مول من غاز النيتروجين عند ثلاث درجات حرارية، ويتضح منه أنه كلما ارتفعت درجة الحرارة كلما اقترب سلوك الغاز من السلوك المثالي.





يكون الحيود عن الغاز المثالي عند الضغوط المرتفعة و درجات الحرارة المنخفضة

معادلة فان دارفال:

بين فان دارفال أن أنحراف الغازات عن السلوك المثالي يرجع الى إهمال قوى التجاذب بين جزيئات الغاز وإهمال حجم الغاز بالنسبة الى حجم الفراغ الذى تسبح فيه هذه الجزيئات وهو ما لا ينطبق إلا فى حالة الغازات المثالية أما بالنسبة للغازات الحقيقية فتستعمل معادلة فان دارفال حيث يوجد بها تصحيح لهذين العاملين وتصبح المعادلة العامة لجرام جزئ واحد من الغاز (معادلة فان دارفال) .

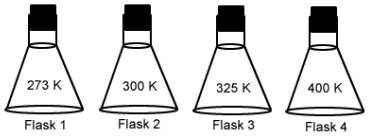
$$\left(P + \frac{an^2}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$$

1- تبعاً لقانون تشارل عندما تترك بالون في سيارتك في وقت الظهيرة في الصيف فإن
a) الضغط يقل
b) الضغط يزيد
c) الحجم تزيد
d) الحجم تقل

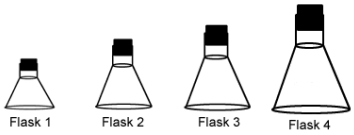
2- يشغل غاز النيتروجين $510m$ تحت ضغط $1atm$ احسب حجم الغاز تحت ضغط $1.5\ atm$
a) 510 ml
b) 340 ml
c) 170 ml
d) 15 ml

3- إذا كانت درجة الحرارة 123^oC ف
a) 150 K
b) 396 K
c) 369 K
d) 496 K

4- يحدث ضغط الغاز بسبب
a. تسخين جزئيات الغاز
b. تفاعل جزئيات الغاز مع جزئيات أخرى
c. تصادم جزئيات الغاز مع جدار الإناء
d. تصادم جزئيات الغاز مع بعضها البعض



5- كل دورق من الموجود في الصورة به نفس العدد من جزئيات الغاز فإن الوعاء الذي به أقل ضغط هو
a. الدورق ١
b. الدورق ٢
c. الدورق ٣
d. الدورق ٤



6- كل دورق من الموجود في الصورة به نفس العدد من جزئيات الغاز فإن الوعاء الذي به أعلي ضغط هو
a. الدورق ١
b. الدورق ٢
c. الدورق ٣
d. الدورق ٤

7- عنما يزداد حجم عينة من غاز عند درجة حرارة ثابتة فإن ضغط هذا الغاز .....
a. يقل
b. يزداد
c. يبقي ثابت
d. يتقلب

8- عينة من غاز الأرجون حجمها 0.5 ml عند درجة حرارة 299 K فإن درجة حرارتها بالسلزيوس إذا اصبح حجمها 1 ml
a. 528^oC
b. 325^oC
c. 189.5^oC
d. 149.5^oC

9- في إناء مغلق عند ضغط 1 atm إذا ارتفعت درجة حرارة عينة من الغاز من 300k إلى 400K فإن الضغط النهائي للغاز هو
a. 0.010 atm
b. 0 atm
c. 100 atm
d. 1.3 atm

10-عند ضغط 5 atm فإن عينة من غاز تشغل 40 L فما حجم عينة الغاز تحت ضغط 1atm
a. 0.0050L
b. 0.13 L
c. 200 L
d. 0.8 L

11-
$V_1 = 50\ ml$
$V_2 = 75ml$
$T_1 = -23^oC$
$T_2 = \ldots\ldots K$

a. 1880 torr
b. 450 torr
c. 520 torr
d. 0.5 torr

12- $P_1 = 750\ torr$
$V_1 = 210\ ml$
$V_2 = 420ml$
$T_1 = 250K$
$T_2 = 300K$
$P_2 = ??$

a. 1880 torr
b. 450 torr
c. 520 torr
d. 0.5 torr

13-عينة من غاز النيون حجمها 2000ml عند ضغط 1.8 atm فإذا انخفض الضغط إلي 1.2 atm فما هو الحجم الجديد

a. 1333 ml
b. 1500 ml
c. 2500 ml
d. 3000 ml

14-عينة من غاز ثاني أكسيد الكربون CO2 كتلتها 44g تقع تحت ضغط 760mm.Hg و درجة حرارة 27^oC احسب حجمها

a. 102 L
b. 96.4 L
c. 24.6 L
d. 2.3 L

15-عند ضغط ثابت و 25^oC إذا كانت عينة من غاز تشغل حجم 4.5 L فما هي درجة الحرارة التي يشغلها 9L من الغاز

a. $596\ K$
b. $50\ K$
c. 50^oC
d. 596^oC

16-تخيل انه لديك بالون مملوء بالهواء و سمحت لبعض الهواء ان يخرج من البالون فإن

e. حجم البالون ثابت
f. كتلة البالون ثابت
g. كثافة البالون ثابتة
h. جميع ما سبق

الحجم (L)	الضغط (atm)
6	1
12	X

17-اوجد قيمة X

e. 6
f. 3
g. 2
h. 0.5

18-إذا كان لديك 100L من الهواء في إناء تحت ضغط 2.5atm ودرجة حرارة 27c عند حساب كمية الغاز داخل الإناء يجب استخدام القانون

e. $n = \frac{PV}{RT}$
f. $n = \frac{RV}{PT}$
g. $n = \frac{PR}{VT}$
h. $n = \frac{PVT}{R}$

المحاليل

يعرف المحلول بأنه مخلوط متجانس ، صلب أو سائل أو غاز ، يتكون من مكونين أو أكثر من المواد الكيميائية ، يمكن لهذه المواد أن تكون ذات طبيعة شاردية أو جزيئية .وتقسم المحاليل إلى المحاليل الحقيقية (المتجانسة) و(المحاليل الغروية (غير المتجانسة) . ويمكن تقسيم المحاليل إلى عدة أقسام حسب طبيعة المواد الداخلة في تركيبه:

طبيعة المحلول	مثال	
غاز	الهواء	غاز في غاز
غاز	الغبار	صلب في غاز
غاز	بخار الماء في الهواء	سائل في غاز
سائل	الملح في الماء	صلب في سائل
سائل	الكحول في الماء	سائل في سائل
سائل	المياة الغازية	غاز في سائل
صلب	ملغم الزئبق	سائل في صلب
صلب	السبائك	صلب في صلب
صلب	الهيدروجين في البلاديوم	غاز في صلب

عملية الذوبان ذوبان مادة في مذيب معين هي محصلة انتشار جسيمات المذاب بين جسيمات المذيب مثل ذوبان ملح الطعام في الماء

المذيب :- هو المادة الموجودة في المحلول بنسبة أكبر

المذاب :- هو المادة الموجودة في المحلول بنسبة أقل

أنواع المحاليل

محلول غير مشبع:- هو المحلول الذي تستطيع إذابة كميات إضافية من المادة المذابة و عند إضافة كمية أخري من المذاب فإنها تذوب

محلول مشبع :- هو المحلول المتجانس الذي يحتوي علي أكبر كمية من المادة المذابة وعند إضافة كمية أخري من المذاب فإنها تترسب في أسفل الوعاء

محلول فوق مشبع :- هو المحلول المتجانس الذي يحتوي علي كمية من المادة المذابة أكبر من الكمية الموجودة في المحلول المشبع

المحاليل الغروية

هو المحلول الذي تكون جزيئات المذاب أكبر من جزيئات المذاب في المحلول المتجانس وأقل من جزيئات المذاب في المحلول غير المتجانس

يتميز بقدرته على تشتيت الضوء (ظاهرة تندال) أمثلة (الدخان ، الدقيق في الماء ، الجلاتين)

العوامل المؤثرة في الذوبان

1 - طبيعة كلاً من المذيب و المذاب

و تحدد عملية الذوبان وجود قوى مثل

1 - **قوى الجذب بين جسيمات المذاب**

2 - **قوى الجذب بين جسيمات المذيب**

3 - **قوى الجذب بين جسيمات المذيب و جسيمات المذاب**

تحدث عملية الذوبان إذا كانت القوى ١، ٢ ضعيفة و القوى ٣ قوية

أي لابد من التغلب علي القوى الموجودة بين جسيمات المذاب و كذلك القوى الموجودة بين جسيمات المذيب و تكون قوى بين جسيمات المذاب و جسيمات المذيب

2 - الحرارة

المواد الصلبة في السوائل تزداد الذوبانية بزيادة درجة الحرارة

المواد الغازية في السوائل تقل الذوبانية بزيادة درجة الحرارة

3 - الضغط

المواد الصلبة في السوائل لا تتأثر الذوبانية بتغير الضغط

المواد الغازية في السوائل تزداد الذوبانية بزيادة الضغط

قانون هنري يتناسب ذوبانية الغاز في السائل تناسباً طردياً مع زيادة الضغط

$$C = KP \qquad \frac{C_1}{C_2} = \frac{P_1}{P_2}$$

C الذوبانية K ثابت هنري. P الضغط

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

==========

حساب تركيز المحلول

النسبة المئوية بالحجم

$$\%\,{}^{V}/_{V} = \frac{V(solute)}{V(solution)} \times 100$$

النسبة المئوية بالكتلة

$$\%\,{}^{m}/_{m} = \frac{m(solute)}{m(solution)} \times 100$$

النسبة المئوية بالحجم

$$\%\,{}^{m}/_{V} = \frac{m(solute)}{V(solution)} \times 100$$

المولارية.

$$M = \frac{n(solute)}{V(solution)(L)} \qquad mol/L \quad (M)(molar)$$

المولالية.

$$m = \frac{n(solute)}{m(solvent)(Kg)} \qquad mol/kg \quad (m)(molal)$$

الكسر المولي (ليس له وحدة)

$$m = \frac{n(solute)}{m(solvent)(Kg)}$$

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

الخواص التجميعية للمحاليل

1 - انخفاض الضغط البخاري
2 - ارتفاع درجة الغليان
3 - انخفاض درجة التجمد
4 - الضغط الأسموزي

1 - انخفاض الضغط البخاري

الضغط البخاري لمادة يعتمد علي درجة الحرارة و تركيب المحلول

إذا كانت المادة نقية فإن لها ضغط بخاري معين عند درجات الحرارة المختلفة

((يتساوى الضغط البخاري للمادة مع الضغط الجوي عند درجة الغليان))

اما إذا كانت محلول فإن الضغط البخاري للمحلول يعتمد علي الكسر المولي للمذيب

$$P_{sol} = X_{solvent} P^o$$

و حيث ان $X_{solvent}$ دائماً أقل من 1 تكون الضغط البخاري للمحلول دائماً أقل من الضغط البخاري للمادة النقية

وذلك بسبب نقصان عدد الجسيمات المذيب القابلة للتطاير الموجودة عند سطح المحلول

قانون راؤولت

((الانخفاض النسبي في الضغط البخاري يتناسب طردياً مع عدد جسيمات المذاب الموجودة في المحلول ولا يعتمد على طبيعة هذه المادة المذابة))

2 - ارتفاع درجة الغليان

درجة الغليان هي درجة الحرارة التي يتساوى عندها الضغط البخاري مع الضغط الجوي

وحيث أن الضغط البخاري للمحلول ينخفض فإنه يحتاج إلى درجة حرارة أعلى ليتساوى الضغط البخاري للمحلول مع الضغط الجوي

وبذلك ترتفع درجة الغليان

$$\Delta T_b = K_b m$$

m المولالية. K_b ثابت ΔT_b التغير في درجة الحرارة

3 - انخفاض درجة التجمد

درجة تجمد المحلول أقل من درجة تجمد المذيب النقي

يتناسب الانخفاض في درجة التجمد تناسباً طردياً مع التركيز المولالي

$$\Delta T_f = K_f m$$

m المولالية. K_f ثابت ΔT_f التغير في درجة الحرارة

4- الضغط الاسموزي

الاسموزية هي عملية تلقائية وهي عملية مرور جزئيات المذيب من خلال غشاء شبه منفذ من محلول ذي تركيز منخفض إلى محلول ذي تركيز عالي

يعتمد الضغط الاسموزي علي عدد جزئيات المادة المذابة و ليس علي نوع المادة المذابة

$$\pi = MRT$$

الضغط الاسموزي π درجة الحرارة المطلقة T الثابت العام للغازات R

M التركيز المولاري

قانون فانت هوف $\pi = MRT$

87-يعتمد الانخفاض في الضغط البخاري للمحلول علي

a. الكسر المولي
b. التركيز المولالي
c. التركيز المولاري
d. نوع المادة المذابة

88-عند زيادة درجة حرارة محلول غاز في سائل فإن الذوبانية

a. تزداد بدرجة كبيرة
b. تزداد بدرجة محدودة
c. تقل
d. لا تتغير

89-عند درجة الغليان يكون الضغط البخاري

a. يساوي الضغط الجوي
b. أكبر من الضغط الجوي
c. اصغر من الضغط الجوي
d. يساوي صفر

90-((الانخفاض النسبي في الضغط البخاري يتناسب طردياً مع عدد جسيمات المذاب الموجودة في المحلول ولا يعتمد على طبيعة هذه المادة المذابة))

a. قانون راؤلت
b. قانون فانت هوف
c. قانون هنري
d. قانون بويل

91-تم تحضير محلول بإذابة $2g$ من الإيثانول C_2H_5OH في $9g$ من الماء H_2O احسب النسبة المئوية بالكتلة للإيثانول

a. 2%
b. 18%
c. 48%
d. 82%

92-كم جرام من الماء و كم جرام من ملح يجب أن يستعمل لتحضير $80g$ من محلول 5%

	الماء	الملح
A	4g	76g
B	76g	4g
C	5g	75g
D	40g	40g

93-إذا تم تحضير محلول من $4g$ من الميثانول CH_3OH في $18g$ من الماء H_2O فما هو الكسر المولي للميثانول ؟

a. $\frac{1}{9}$
b. $\frac{1}{18}$
c. $\frac{1}{4}$
d. $\frac{2}{9}$

94-احسب مولالية محلول تم تحضيره بإذابة $9.4g$من الفينول C_6H_5OH في $50g$ من الماء H_2O

a. $9.4m$.
b. $2m$
c. $50m$
d. $0.2m$

95-كم جراماً من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH يلزم ذوبانه في $400g$ من الماء للحصول علي محلول تركيزه $0.12\ molal$

a. $60g$
b. $12g$
c. $3g$
d. $0.12g$

96-ما هي مولارية محلول من كلوريد الصوديوم إذا كان يحتوي علي $43.5g$ من $NaCl$ في $750ml$ من الماء H_2O

a. $1M$
b. $2M$
c. $3M$
d. $4M$

97-ما هي درجة الغليان لمحلول مائي من السكروز $1.25molal$ علماً أن $K_b = 0.512$

a. 0.65^oC
b. 100.65^oC
c. 99.35^oC
d. -0.65^oC

98-تم تحضير محلول يحتوي علي $62g$ من الإيثيلين جليكول $(C_2H_6O_2)$ في $500g$ من الماء ما هي درجة تجمد هذا المحلول علما بأن $(K_f = 1.86)$

a. -3.72^oC
b. 3.72^oC
c. 103.72^oC
d. 1.86^oC

99-عند زيادة الضغط على محلول الملح في الماء فإن الذوبانية

a. تزداد بدرجة كبيرة
b. تزداد بدرجة محدودة
c. تقل
d. لا تتغير

100- وحدة قياس الكسر المولي

a. Mol
b. Mol/L
c. Mol/Kg
d. ليس له وحدة

-101 عدة محاليل مائية أيهم أعلي في الضغط الاسموزي

a. $1M\ C_6H_6O_6$
b. $0.5\ M\ NaCl$
c. $1M\ C_2H_5OH$
d. جميع المحاليل متساوية في الضغط الاسموزي

-102 يتناسب ذوبانية الغاز في السائل تناسباً طردياً مع زيادة الضغط

a. قانون راؤلت
b. قانون فانت هوف
c. قانون هنري
d. قانون بويل

-103 تم تحضير محلول بإذابة $2g$ من الإيثانول C_2H_5OH في $9g$ من الماء H_2O احسب النسبة المئوية بالكتلة للماء

a. 2%
b. 18%
c. 48%
d. 82%

-104 تبلغ ذوبانية الأوكسجين في الماء $0.048g$ عند درجة حرارة 20^oC و ضغط $75cm.Hg$. احسب تركيز غاز الأكسجين O_2 عند نفس درجة الحرارة و ضغط جزئ يساوي $15cm.Hg$

a. $9.6 \times 10^{-3}g$
b. $9.6 \times 10^{3}g$
c. $2.4 \times 10^{-3}g$
d. $2.4 \times 10^{-1}g$

-105 كم كتلة كلوريد الصوديوم الموجودة في 5g من محلول مائي تركيز ملح الطعام (NaCl) فيه تساوي 25%

a. $1g$
b. $1.25g$
c. $1.5g$
d. $3.75g$

-106 يبلغ تركيز حمض الكبريتيك H_2SO_4 في الماء H_2O 28% ما هو الكسر المولي لحمض الكبريتيك

a. $\frac{1}{28}$
b. $\frac{1}{17}$
c. $\frac{28}{100}$
d. $\frac{1}{7}$

-107 احسب مولالية محلول تم تحضيره بذوبان 4.7g من الفينول C_6H_5OH في 50ml من الماء

a. $9.7m$
b. $4.7m$
c. $1m$
d. $0.05m$

-108 ما هي كتلة بروميد الكالسيوم $CaBr_2$ اللازمة لتحضير 150ml من المحلول المائي بتركيز 0.5M

a. $.150g$
b. $100g$
c. $15g$
d. $0.5g$

-109 يحتوي محلول من السكر علي 171g من $C_{12}H_{22}O_{11}$ (الوزن الجزيئي 342g/mol)في $369g$ من الماء $H2O$ احسب ضغط بخار الماء فوق هذا المحلول إذا كان الضغط البخاري للماء النقي يساوي 21mm.Hg

a. $21mm.Hg$
b. $22mm.Hg$
c. $20.5mm.Hg$
d. 18mm. Hg

-110 عند إذابة 46g من الإيثانول (C_2H_5OH) في 1kg من حمض الفورميك وجد أن درجة تجمد المحلول تساوي 7.2^oC و درجة تجمد حمض الفورميك النقي 8.4^oC احسب قيمة K_f لحمض الفورميك

a. .1
b. 1.2
c. 0.97
d. 0

الكيمياء الحركية والحرارية

الكيمياء الحركية : فرع الكيمياء الذي يعنى بسرعة التفاعل وآلياته .

سرعة التفاعل : التغير في تركيز المتفاعلات خلال وحدة زمن حدوث التفاعل . تقاس بوحدة M/S (مولار / ثانية)

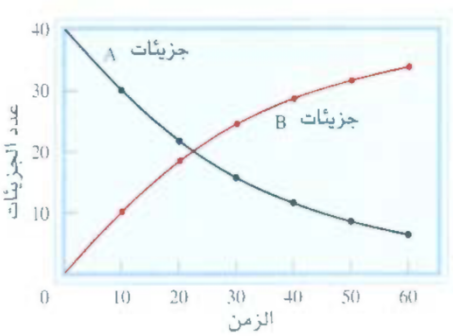
تحدث التفاعلات الكيميائية بمعدلات (بسرعات) متباينة .

مثل : يصدأ الحديد بوجود الهواء ببطء بينما يحترق غاز الميثان بسرعة .

علل : عند مزج محلولين من HCl و NaOH يحدث التفاعل بسرعة كبيرة .

لأنه يحدث بين مركبات أيونية .

==========



المعادلة العامة لأي تفاعل كيميائي

$$A \longrightarrow B$$

التعبير عن سرعة التفاعل

$$\text{سرعة التفاعل} = \frac{\Delta[B]}{\Delta t} \qquad \text{سرعة التفاعل} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t}$$

سرعة التفاعل يمكن تمثيلها علي انها الانخفاض في عدد جزئيات A بالنسبة إلي الزمن و زيادة جزئيات B مع الزمن

مثال :- اكتب تعبير سرعة التفاعل للمعادلة

$$4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(g)}$$

. . . . . .

. . . . . .

مثال ٢ :- في التفاعل الآتي

$$4NO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2N_2O_{5(g)}$$

في لحظة ما خلال التفاعل كانت تتفاعل جزئيات الاكسجين بسرعة تساوي $0.024M/S$

أ) ما سرعة تكوين $N_2O_{5(g)}$

. . . . . .

. . . . . .

ب) ما سرعة اختفاء $NO_{2(g)}$

. . . . . .

. . . . . .

Mr. \ Abdullah

= قوانين سرعة التفاعل

$$aA + bB \longrightarrow cC + dD$$

$$R = K[A]^x[B]^y$$

هذا التفاعل من الرتبة x للمادة A و الرتبة y للمادة B بينما الرتبة الكلية للتفاعل x+y

درجة التفاعل :– هي تركيز إحدى المواد المتفاعلة في قانون سرعة التفاعل مرفوعة لقوة معينة

درجة التفاعل الكلية :– درجة التفاعل الكلية هي مجموع القوى المرفوعة من تراكيز المواد المتفاعلة في قانون سرعة التفاعل

((لا يمكن تحديد قانون سرعة التفاعل أو درجة التفاعل من معاملات التكافؤ للمعادلة الكلية بل يتم تحديدها من التجربة فقط)

مثال :- في التفاعل $2NO_{(g)} + 2H_{2(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

رقم التجربة	$[NO](M)$	$[H_2](M)$	السرعة الابتدائية (M/s)
1	5.0×10^{-3}	2.0×10^{-3}	$1.25.0 \times 10^{-5}$
2	10.0×10^{-3}	2.0×10^{-3}	5.0×10^{-5}
3	10.0×10^{-3}	4.0×10^{-3}	10.0×10^{-5}

أ) اكتب قانون سرعة التفاعل

ب) احسب ثابت سرعة التفاعل

ت) احسب سرعة التفاعل عندما يكون $[NO] = 1.0 \times 10^{-3}M$ $[H_2] = 6.0 \times 10^{-3}M$

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

وحدات K ثابت سرعة التفاعل

رتبة التفاعل	صيغة R	وحدات K		
		mol/L.S	M/S	سرعة التفاعل لا تعتمد على تراكيز المتفاعلات
الدرجة صفر	$R = K$			
الدرجة الأولى	$R = K[A]$	$\frac{1}{S}$	S^{-1}	سرعة التفاعل تعتمد علي تركيز المادة الموجودة في قانون سرعة التفاعل (تناسب خطي)
الدرجة الثانية	$R = K[A]\,[B]$ Or $R = K[A]^2$	L/mol.S	1/M.S	
الدرجة الثالثة				

عندما تكون درجة التفاعل صفر : تكون سرعة التفاعل تساوي ثابت سرعة التفاعل

تفاعلات الدرجة الأولى

$$A \longrightarrow B$$

$$R = K[A]$$

$$\text{سرعة التفاعل} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t}$$

قانون نصف العمر $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{K}$

مثال:- تحلل الإيثان (C_2H_6) إلى جذور الميثيل ، تفاعل من الدرجة الأولى ، ثابت السرعة يساوي $1.4 \times 10^{-4} S^{-1}$ عند 700^oC

$$C_2H_{6(g)} \longrightarrow 2CH_{3(g)}$$

اكتب قانون سرعة التفاعل ثم احسب عمر النصف للتفاعل

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل :

1- طبيعة المتفاعلات 2- مساحة السطح 3- درجة الحرارة 4- التركيز 5- الحفاز

طبيعة المتفاعلات :

(نوع الروابط وعددها)

سرعة تفاعل الهيدروجين و الكلور ..... سرعة تفاعل الهيدروجين مع النيتروجين تحت نفس الشروط.

a- أكبر من b- أقل من c- تساوي d- المعلومات غير كافية

لماذا ؟

سرعة اتحاد الصوديوم بالأكسجين ..... سرعة اتحاد الحديد بالأكسجين تحت نفس الظروف.

a- أكبر من b- أقل من c- تساوي d- المعلومات غير كافية

لماذا ؟

مساحة السطح:

زيادة مساحة السطح : يزيد عدد الجزيئات المتفاعلة ويزيد عدد التصادمات الفعالة فتزيد سرعة التفاعل

سرعة تفاعل مسحوق الزنك مع حمض الهيدروكلوريك ..... سرعة تفاعل قطعة خارصين صلبة معه

a- أكبر من b- أقل من c- تساوي d- المعلومات غير كافية

لماذا ؟

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

قطع الفحم الصغيرة أسرع اشتعالاً من القطع الكبيرة بسبب

a- اختلاف الروابط بين قطع الفحم الكبيرة والصغيرة

b- مساحة السطح في قطع الفحم الصغيرة أكبر من مساحة السطح في قطع الفحم الكبيرة

c- مساحة السطح في قطع الفحم الصغيرة أقل من مساحة السطح في قطع الفحم الكبيرة

درجة الحرارة :

زيادة درجة الحرارة : تزيد الطاقة الحركية للجسيمات ويزيد عدد التصادمات الفعالة فتزيد سرعة التفاعل .

–عند درجات الحرارة العليا يكتسب عدد أكبر من الجسيمات طاقة كافية لتكوين معقدات منشطة لذا ينتج عن الارتفاع في درجات الحرارة زيادة في طاقة تصادم الجزيئات وفي عددها .

2– تفسد الأطعمة إذا تركت خارج الثلاجة صيفا بسرعة . لماذا؟

.....

المواد الحفازة

مواد لها خاصية تنشيط التفاعل الكيميائي وزيادة سرعته دون أن تتغير كيميائياً (حفز موجب) ودورها هو الإسراع في إتمام التفاعل عن طريق تخفيض الطاقة التنشيط اللازمة

طاقة التنشيط اللازمة لإتمام التفاعل أقل **بكثير من** طاقة التنشيط اللازمة لإتمام التفاعل بدون الحافز

قد يقوم العامل الحفاز بخفض سرعة التفاعل ويسمى [**مثبت للتفاعل**]

أ. تفاعلات متجانسة . .....

ب. تفاعلات غير متجانسة .....

إذا كان التفاعل بين غاز وسائل فمن المحتمل أن كان التفاعل يتم على السطح البيني

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

نظرية التصادم

-شرطا حدوث تصادم فعال أ) طاقة كافية. ب) اتجاه مناسب

التصادم غير الفعال لا يحدث تفاعلاً لأن الطاقة غير كافية أو / و الاتجاه غير مناسب .

– لماذا لا تؤدي بعض التصادمات إلى حدوث تفاعلات كيميائية ؟

لأن الطاقة غير كافية أو / و الاتجاه غير مناسب .

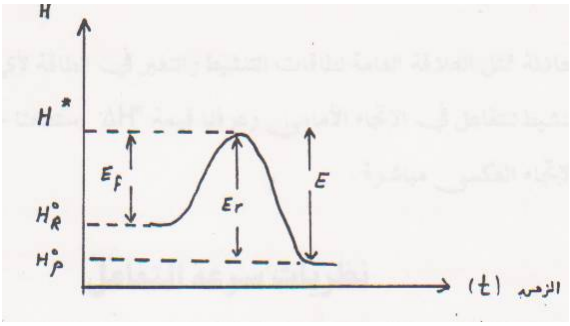
–علل : لا يحدث تفاعل أحياناً حتى وإن كان للتصادم طاقة تفيض عن طاقة التنشيط .

لأن اتجاه التصادم غير مناسب

طاقة التنشيط ودور المادة الحافزة في التفاعل الكيميائي ويذكر أنواع المحفزات.

طاقة التنشيط Activation Energy:

لكي تتمكن الجزيئات من التفاعل فإنها تحتاج إلى مقدار من الطاقة يختلف باختلاف الجزيئات نفسها، واختلاف التفاعلات التي تشترك فيها، هذه الطاقة تسمى بطاقة التنشيط .



المعقد المنشط : التركيب الانتقالي الناتج عن التصادم الفعال , والذي يبقى أثناء تكسر الروابط الأصلية وتكون الروابط الجديدة .

الحفاز : مادة تغير سرعة التفاعل الكيميائي دون أن تستهلك .

* الحفاز : –لايظهر كأحد النواتج النهائية للتفاعل – يشارك في إحدى خطوات التفاعل – يمكن استعادته في خطوة أخرى لاحقة .

*** كيف يعمل الحفاز على زيادة سرعة التفاعل ؟**

يوفر الحفاز مساراً بديلاً للطاقة ويكون معقدات منشطة بديلة تحتاج طاقة تنشيط أقل .

- علل : تفضل الحفازات لزيادة سرعة التفاعل عن التسخين ورفع درجة الحرارة .

لأنها تكون معقدات منشطة ذات طاقة أقل وبالتالي توفر الطاقة كما أنه يعاد استخدامها أما التسخين ورفع درجة الحرارة فيستهلك طاقة أكبر .

-الحفاز المتجانس : يكون في الحالة الفيزيائية نفسها للمواد المتفاعلة والناتجة في تفاعل كيميائي .

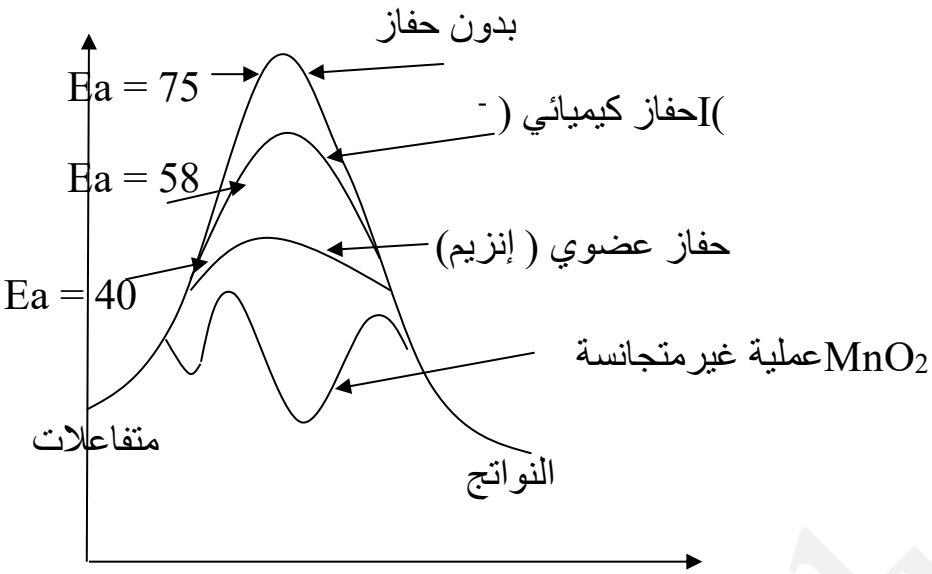
- الحفاز غير المتجانس : ـ تختلف حالته الفيزيائية عن حالة المتفاعلات

*** علل: تستخدم المعادن عادة كحفازات غير متجانسة .**

لأن المتفاعلات تمتز على سطوحها مما يزيد من تركيز المتفاعلات وعدد التصادمات الفعالة .

* ادرس الشكل التالي يبين مسارات طاقة تفكك بيروكسيد الهيدروجين H2O2 بفعل حفازات مختلفة

$2H_2O_2(l) \longrightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$ ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :



1- أي الحفازين أفضل I-
أم الإنزيم ؟ برر اجابتك ؟

الإنزيم ،يكون التفاعل أسرع لأن طاقة التنشيط أقل .

2- أيهما أسرع احتراقاً :
السكر داخل الجسم أم في المختبر ؟ برر اجابتك .

داخل الجسم لأن الأنزيمات في الجسم تقلل طاقة التنشيط .

- ما الشرط الواجب توافره لتكوين معقد منشط من تصادم جسيمات المتفاعل؟

التصادمات الفعالة تزيد من الطاقة الداخلية للمتفاعلات وبالحد الأدنى لحدوث التفاعل .

*علل:1-الحفازات السطحية (غير المتجانسة) تعمل أفضل عندما تكون بشكل مسحوق دقيق .

لأن المساحة السطحية تكون أكبر وعليها تمتز الجسيمات فيزداد التركيز وبالتالي يزداد عدد التصادمات الفعالة.

2- تتفاعل المتفاعلات الغازية تحت ضغط مرتفع أسرع من تفاعلها تحت ضغط منخفض .

لأن حجم الغاز يقل فتقترب جزيئاته أكثر فيزداد عدد التصادمات الفعالة في وحدة الزمن .

3- تتفاعل المركبات الأيونية في المحلول أسرع من تفاعلها في الحالة الصلبة .

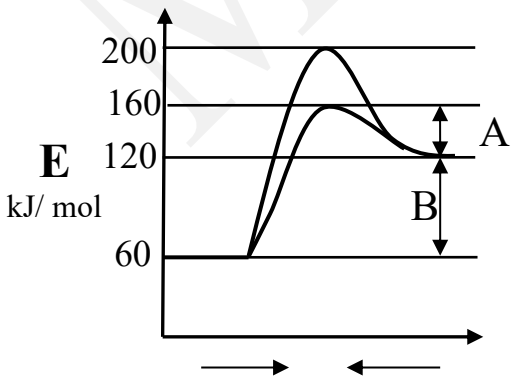
لأن الأيونات في المحلول تتحرك بحرية أكبر من الصلب فيزداد عدد التصادمات الفعالة .

-أي مما يلي يتوافق مع معدل التفاعل الأسرع :آلية ذات طاقة تنشيط قليلة أم آلية ذات طاقة تنشيط كبيرة ؟ برراجابتك .

الآلية ذات طاقة تنشيط قليلة ، بسبب زيادة عدد التصادمات التي لها طاقة أكبر من طاقة التنشيط .

==========

* ادرس الشكل التالي ثم أجب عن الأسئلة التالية :



1- على ماذا يدل الرمز A وما قيمته ؟ .....
وعلى ماذا يدل الرمز B ؟ .....

2- احسب مقدار الطاقة الذي يوفره استخدام الحفاز ؟ .....

3- ضع حرف C على المكان الذي يمثل المعقد المنشط للتفاعل المحفز .

4- احسب قيمة ΔH للتفاعل العكسي غير المحفز .....

5- هل تختلف قيمة ΔH للتفاعل المحفز عنها لغير المحفز ؟ .....

44- وحدة ثابت سرعة التفاعل للدرجة الأولي

a. $mol/L.S$
b. $L/mol.S$
c. S^{-1}
d. $mol^2/L^2.S$

45- وحدة ثابت سرعة التفاعل للدرجة الصفرية

a. $mol/L.S$
b. $L/mol.S$
c. S^{-1}
d. $mol^2/L^2.S$

$$I^-_{(aq)} + OCl^-_{(aq)} \longrightarrow Cl^-_{(aq)} + OI^-_{(aq)}$$

46- تعبير سرعة التفاعل هو

A. سرعة لتفاعل $= \frac{\Delta[I^-]}{\Delta t}$
C. سرعة لتفاعل $= \frac{-\Delta[Cl^-]}{\Delta t}$
B. سرعة لتفاعل $= \frac{-\Delta[OCl^-]}{\Delta t}$
D. جميع ما سبق

$$3O_{2(g)} \longrightarrow 2O_{3(g)}$$

47- تعبير سرعة التفاعل هو

A. سرعة لتفاعل $= \frac{1}{3}\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}$
C. سرعة لتفاعل $= \frac{1}{2}\frac{\Delta[O_3]}{\Delta t}$
B. سرعة لتفاعل $= \frac{\Delta[O_2]^3}{\Delta t}$
D. سرعة لتفاعل $= \frac{\Delta[O_3]^2}{\Delta t}$

$$4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(g)}$$

48- تعبير ثابت الاتزان هو

A. سرعة لتفاعل $= -\frac{1}{4}\frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t}$
C. سرعة لتفاعل $= \frac{1}{4}\frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t}$
B. سرعة لتفاعل $= -\frac{\Delta[NH_3]^4}{\Delta t}$
D. سرعة لتفاعل $= \frac{\Delta[NH_3]^4}{\Delta t}$

$$4PH_{3(g)} \longrightarrow P_{4(g)} + 6H_{2(g)}$$

49- في لحظة ما خلال التفاعل تتكون جزئيات الهيدروجين تساوي 0.078 ما سرعة تكوين $P_{4(g)}$

A. 0.078 M/s
C. 0.468 M/s
B. 0.013 M/s
D. 0.052 M/s

$$4PH_{3(g)} \longrightarrow P_{4(g)} + 6H_{2(g)}$$

50- في لحظة ما خلال التفاعل تتكون جزئيات الهيدروجين تساوي 0.078 ما سرعة تفاعل $4PH_{3(g)}$.

0.468 M/s	C	0.078 M/s	A
0.052 M/s	D	0.013 M/s	B

51- في التفاعل

$$NH_{4(aq)}^{+} + NO_{2(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} \qquad R = K[NH_4^+][NO_2]$$

الدرجة الكلية للتفاعل هي

3	C	1	A
4	D	2	B

$$S_2O_{8(aq)}^{-2} + 3I_{(aq)}^{-} \longrightarrow 2SO_{4(aq)}^{2-} + I_{3(aq)}^{-}$$

52- من النتائج التي تم قياسها عند درجة حرارة معينة اكتب قانون سرعة التفاعل

رقم التجربة	$[I^-]\ M$	$[S_2O_8^{-2}].M$	سرعة التفاعل الابتدائية M/s
١	0.030	0.07	2.1×10^{-4}
٢	0.015	0.07	1.05×10^{-4}
٣	0.015	0.14	2.1×10^{-4}

$R = K[S_2O_8^{-2}].[I^-]^3$	C	$R = K[S_2O_8^{-2}].[I^-]$	A
$R = K[S_2O_8^{-2}]$	D	$R = K[I^-]^3$	B

53- في السؤال السابق احسب ثابت سرعة التفاعل

11.4	C	0.0875	A
0.00262	D	7.78	B

54- من النتائج التي تم قياسها عند درجة حرارة معينة عين درجة التفاعل. ناتج $A + B \longrightarrow$

رقم التجربة	[B] M	$[A].M$	سرعة التفاعل الابتدائية M/s
١	1.50	1.50	3.0×10^{-1}
٢	2.50	1.50	3.0×10^{-1}
٣	1.50	3.00	6.0×10^{-1}

A $R = K[A].[B]$ C $R = K[A]$

B $R = K[B]$ D $R = K[A].[B]^2$

55- في السؤال السابق احسب ثابت سرعة التفاعل

A 0.2 C 0.13

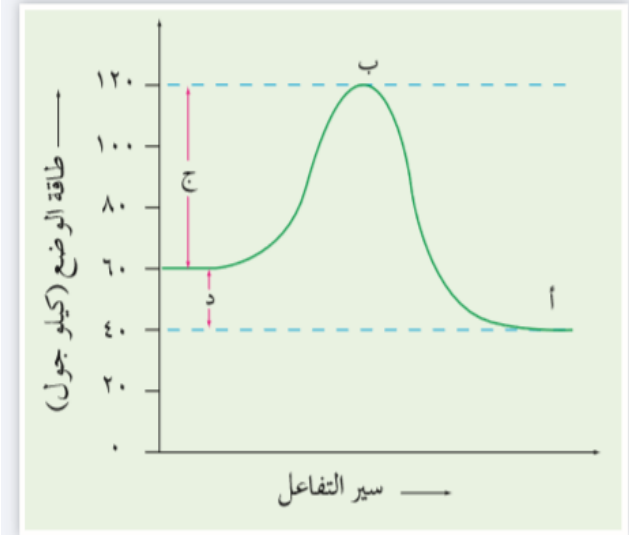
B 0.09 D 5

56- الشكل التالي يمثل سير التفاعل الافتراضي

ناتج $A + B \longrightarrow$

مقدار طاقة وضع المعقد النشط

a. 20
b. 40
c. 60
d. 120



منحنى طاقة الوضع أثناء سير التفاعل

57- في السؤال السابق طاقة وضع المتفاعلات

a. 20
b. 40
c. 60
d. 120

58- في السؤال تكون طاقة التنشيط للتفاعل العكسي

a. 40
b. 60
c. 80
d. 120

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

الكيمياء الحرارية

الكيمياء الحرارية :- تهتم بدراسة تغير الحرارة في التفاعلات الكيميائية

النظام :- هو ذلك الجزء من الكون محل الدراسة

أنواع الأنظمة :- نظام مفتوح. نظام مغلق. نظام معزول

القانون الأول للديناميكا الحرارية :- (قانون حفظ الطاقة) .....

.....

.....

$$\Delta E = E_f - E_i \qquad \Delta E = q + w$$

ΔE التغير في الطاقة الداخلية للنظام q كمية الحرارة w الشغل

العملية	الإشارة
الشغل المبذول من النظام علي المحيط	−
الشغل المبذول من المحيط علي النظام	+
الحرارة التي يمتصها النظام من المحيط (العملية الماصة للحرارة)	+
الحرارة التي يمتصها المحيط من النظام (العملية الطاردة للحرارة)	−

$$W = -P\Delta V$$

إذا زاد الحجم يعني ΔV موجب يكون الشغل سالب و العكس صحيح

وحدة قياس الشغل (1L.atm=101.3J)

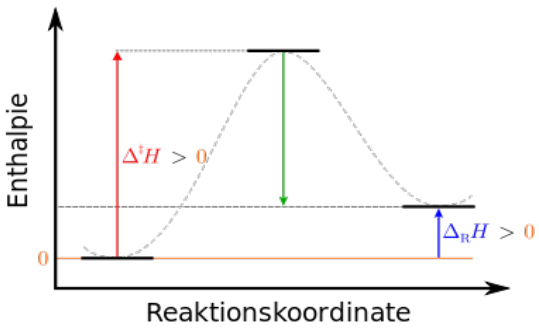
الإنثالبي التفاعلات الكيميائية

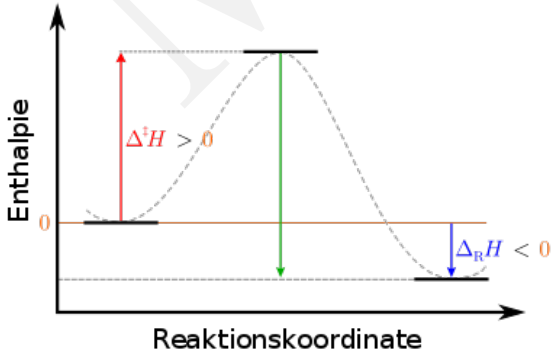
الإنثالبي(H) هو المحتوى الحراري للنظام

التغير في الإنثالبي (ΔH) هو الفرق بين طاقة المتفاعلات و طاقة النواتج

$$\Delta H = H_p - H_r$$

ΔH موجبة أي أن التفاعل ماص للحرارة ΔH سالب أي أن التفاعل طارد للحرارة





العلاقة بين ΔE و ΔH

$$\Delta H = \Delta E - P\Delta V$$

$$PV = nRT$$

$$\Delta H = \Delta E - \Delta nRT$$

قياس كمية الحرارة

الحرارة النوعية s كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من المادة درجة واحدة سيليزية

وحدة قياسها $J/g.^oC$

السعة الحرارية C كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كمية معينة من المادة درجة واحدة سيليزية

وحدة قياسها $J/^oC$

الحرارة النوعية لعدد من المواد الشائعة	
الحرارة النوعية (J/g· °C)	المادة
0.900	Al
0.129	Au
0.720	C (جرافيت)
0.502	C (الماس)
0.385	Cu
0.444	Fe
0.139	Hg
4.184	H_2O
2.46	C_2H_5OH (ايثانول)

$$C = ms$$

لحساب كمية الحرارة اللازمة لتسخين جسم أو الحرارة المنطلقة عند تبريده

$$q = C\Delta T \qquad q = ms\Delta T$$

وحدة قياس كمية الحرارة الجول أو الكالوري

(1 cal = 4.18J). (1Cal = 1000 cal)

لحساب الحرارة النهائية للخليط

$$q_{\text{ماء}} = -q_{\text{معدن}}$$

$$ms(T_f - T_{\text{ماء}}) = ms(T_{\text{معدن}} - T_f)$$

حرارة التكوين القياسية

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \qquad \Delta H_f^o = . \quad KJ/mol$$

هنا نسمي ΔH حرارة التكوين القياسية

بسبب

المتفاعلات عبارة عن عناصر فقط و في حالتها الطبيعية

النواتج عبارة عن مركب واحد فقط

حرارة الاحتراق

$$CH_{4(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(g)} \qquad \Delta H_C^o = . \quad KJ/mol$$

هنا تفاعل ١ مول مادة مع الاكسجين

حرارة الاحتراق دائماً طاردة للحرارة

حساب ΔH هناك طريقتين

أولاً الطريقة المباشرة. $\Delta H = H_p - H_r$

حرارة التكوين لأي عنصر في حالته القياسية = صفر $(\Delta H_f^o = 0\ KJ/mol)$

احسب ΔH للمعادلة $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

$\Delta H_f^o(CH_{4(g)}) = 0\ KJ/mol$

$\Delta H_f^o(CO_{2(g)}) = -390\ KJ/mol$

$\Delta H_f^o(H_2O_{(g)}) = -240\ KJ/mol$

$\Delta H_f^o(H_2O_{(g)}) = -75\ KJ/mol$

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

الطريقة غير المباشرة (قانون هس)

قانون هس :– التغير في الإنثالبي هو نفسه سوا تم التفاعل علي خطوة واحدة أو في سلسلة من الخطوات

مثال

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \qquad \Delta H^o = -390\ KJ/mol$$

$$CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \qquad \Delta H^o = -280\ KJ/mol$$

احسب ΔH^o للتفاعل $C_{(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CO_{(g)}$

59- الوحدة الدولية لقياس كمية الحرارة هي
a. كلفن
b. سلزيوس
c. جول
d. كالوري

60- أي من التفاعلات الآتية طارد للحرارة
a. $H_2O_{(s)} \rightarrow H_2O_{(l)}$
b. $H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(g)}$
c. $H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(s)}$
d. $H_2O_{(s)} \rightarrow H_2O_{(g)}$

$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \quad \Delta H = -890KJ/mol$

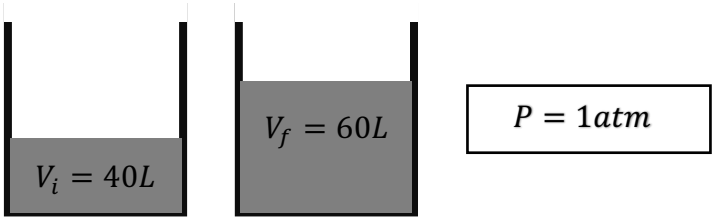
61- كمية الحرارة المنطلقة من احتراق $0.1mol$ من الميثان $CH_{4(g)}$
i. $-890KJ/mol$
j. $-8900KJ/mol$
k. $-8.90KJ/mol$
l. $-89KJ/mol$

62- إذا كان $SO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow SO_{3(g)} \quad \Delta H = -100KJ/mol$
احسب كمية الحرارة الناتجة عند تحويل $16g$ من SO_2 إلي SO_3
i. $-25KJ/mol$
j. $-100KJ/mol$
k. $-400KJ/mol$
l. $-1600KJ/mol$

63- احسب كمية الحرارة عندما يحترق $248g$ من الفوسفور الأبيض في الهواء
إذا كان $P_{4(s)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow P_4O_{10(s)} \quad \Delta H = -3000KJ/mol$
a. $-1500KJ/mol$
b. $3000KJ/mol$
c. $-6000KJ/mol$
d. $-2480KJ/mol$

64- إذا كان $2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)} \quad \Delta H = -360KJ/mol$
احسب للتفاعل الآتي $NaOH_{(aq)} + \frac{1}{2}H_{2(g)} \longrightarrow Na_{(s)} + H_2O_{(l)}$
a. $360KJ/mol$
b. $-180KJ/mol$
c. $180KJ/mol$
d. $720KJ/mol$

65- احسب الشغل بوحدة الجول



a. $-4040J$
b. $-6060J$
c. $-2020J$
d. $-20J$

66- احسب التغير في الطاقة الداخلية عند درجة حرارة 27°C و ضغط 1 atm (اعتبر R=8.3)

$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)}$ $\Delta H = -566KJ/mol$

a. $-568.5KJ/mol$
b. $-563.5KJ/mol$
c. $-3066KJ/mol$
d. $1934KJ/mol$

67- احسب التغير في الطاقة الداخلية عند درجة حرارة 127°C (اعتبر R=8.3)

$2C_{(\text{جرافيت})} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{(g)}$ $\Delta H = -110KJ/mol$

a. $-113.3KJ/mol$
b. $-106.7KJ/mol$
c. $-3190KJ/mol$
d. $3410KJ/mol$

68- وحدة قياس الحرارة النوعية

A	$J/°C$	C	J/g
B	$J/g°C$	D	$g.°C/J$

69- لحساب السعة الحرارية لمادة معينة تستخدم العلاقة

حيث أن s هي الحرارة النوعية. و m الكتلة. q كمية الحرارة. ، و C السعة الحرارية

A	$C = m.s.\Delta T$	C	$C = \frac{q}{m.s.\Delta T}$
B	$C = s.\Delta T$	D	$C = m.s$

70- إذا كانت الحرارة النوعية للماء هي $4.18J/g°C$ احسب كمية الحرارة اللازمة لتسخين 10g من الماء من 73.5°C إلى 83.5°C

A	$41.8J$	C	$418J$
B	$0.418J$	D	$418.0J$

71- إذا كانت الحرارة النوعية للحديد هي $0.45/g°C$ احسب كمية الحرارة المنطلقة عند تبريد قضيب من الحديد كتلته 200g من 94°C إلى 44°C

A	$45kJ$	C	$4.5Kj$
B	$450KJ$	D	$0.45Kj$

72- قطعة من الفضة كتلتها 360g و سعتها الحرارية 90J/C احسب حرارتها النوعية

A	0.4	C	0.25
B	4	D	25

73- قطعة من الرصاص Pb كتلتها $40g$ و درجة حرارتها 83.50°C وضعت في مسعر ثابت الضغط مهمل السعة الحرارية يحتوي علي $100ml$ من الماء . ارتفعت درجة حرارة الماء من 22.50°C إلي 23.50°C ما الحرارة النوعية لقطعة الرصاص (علماً بأن الحرارة النوعية للماء $4.8J/g°C$ و كثافة الماء $1g/cm^3$)

a. $0.2\ J/g°C$
b. $0.4\ J/g°C$
c. $8.4\ J/g°C$
d. $0.48\ J/g°C$

74- كرة من الفولاذ المقاوم للصدأ كتلتها 30 g ودرجة حرارتها 103 C وضعت في مسعر ثابت الضغط يحتوي علي 120ml من الماء عند 21°C إذا كانت الحرارة النوعية للكرة 0.48J/g.C فاحسب درجة الحرارة النهائية

a. 23
b. 36
c. 46
d. 86

75- تزن صفيحة من الذهب $22g$ و درجة حرارتها 20°C وضعت علي صفيحة من الحديد تزن $26g$ و درجة حرارتها $50C$ ما هي درجة الحرارة النهائية للخليط

علماً بأن الحرارة النوعية للذهب 0.13 الحرارة النوعية للحديد 0.44

A	*35*	C	*44*
B	*21*	D	*70*

76- معدنين A,B متساويين في الكتلة و درجة حرارتهما الابتدائية 22°C إذا كانت الحرارة النوعية للمعدن A أكبر من الحرارة النوعية للمعدن B تحت نفس ظروف التسخين نفسها أي المعدنين سوف يستغرق وقت أطول للوصول لدرجة حرارة 23°C

A	المعدن A	C	نفس الوقت لان لهما نفس الكتلة
B	المعدن B	D	المعلومات غير كافية

77- معادلة التكوين القياسية للجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ هي

a. $6C_{(graphit)} + 6H_2O_{(l)} \longrightarrow C_6H_{12}O_{6(s)}$

b. $6CO_{(g)} + 6H_2O_{(l)} \longrightarrow C_6H_{12}O_{6(g)} + O_{2(g)}$

c. $6C_{(graphit)} + 6H_{2(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow C_6H_{12}O_{6(s)}$

d. $6C_{(graphit)} + 12H_{(g)} + 6O_{(g)} \longrightarrow C_6H_{12}O_{6(s)}$

78- احسب حرارة التكوين القياسية (C_2H_2) من عناصرها

معادلات كل خطوة و المحتوي الحراري لكل خطوة

$$C_{(\text{جرافيت})} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \qquad \Delta H = -393KJ/mol$$

$$H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)} \qquad \Delta H = -285KJ/mol$$

$$2C_2H_{2(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \qquad \Delta H = -2600KJ/mol$$

a. $-3278KJ/mol$

b. $1637KJ/mol$

c. $-2423KJ/mol$

d. $229KJ/mol$

79- احسب حرارة التكوين القياسية لثاني كبريتيد الكربون (CS_2) من عنصره المعادلات المعطاه هي

$$C_{(\text{جرافيت})} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \qquad \Delta H = -393KJ/mol$$

$$S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)} \qquad \Delta H = -296.4KJ/mol$$

$$CS_{2(l)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)} \qquad \Delta H = -1055KJ/mol$$

e. -1762

f. 384

g. 70

h. 0

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \qquad \Delta H = -890KJ/mol$$

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(g)} \qquad \Delta H = -802KJ/mol$$

80- احسب ΔH للمعادلة. $H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2O_{(g)}$

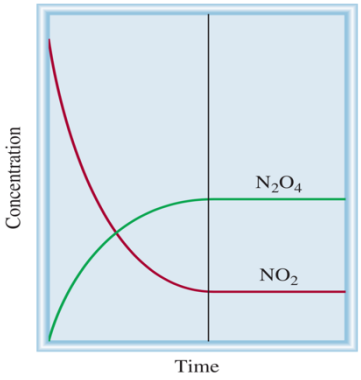
a. 1692

b. -1692

c. -88

d. 88

الاتزان الكيميائي



في بداية التفاعل يكون تركيز المتفاعلات 100% و تركيز النواتج 0

و مع استمرار التفاعل يقل تركيز المتفاعلات و يزيد تركيز النواتج

إلى الوصول لحالة من الثبات (يكون تركيز المتفاعلات و تركيز النواتج ثابت)

في هذه الحالة نقول التفاعل في حالة اتزان كيميائي

$$2NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{4(g)}$$

الاتزان الكيميائي يكون سرعة التفاعل في الاتجاه الأمامي يساوي سرعة التفاعل في الاتجاه العكسي

و يكون تركيز المتفاعلات و تركيز النواتج ثابت و يسمى اتزان ديناميكي لان التفاعل يستمر

ولكن تكون سرعته في الاتجاهين متساوية

للتعبير عن ثابت الاتزان

$$K = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2}$$

التفاعلات المتجانسة

الاتزان المتجانس يعني المواد المتفاعلة كلها لها نفس الحالة الفيزيائية

مثال. $2NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{4(g)}$

ثابت الاتزان بدلالة التركيز $K_c = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2}$ ثابت الاتزان بدلالة الضغط $K_p = \frac{P_{N_2O_4}}{P_{NO_2}^2}$

العلاقة بين K_c و K_p $K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$

مثال اخر على المثال المتجانس

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \leftrightharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

$$K_c = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]}$$

ملحوظة (المادة الصلبة والمادة السائلة لا تكتب في التعبير عن ثابت الاتزان لان تراكيزهما تعتبر ثابته)

في التفاعل السابق نلاحظ ان جميع المواد في الحالة السائلة لذلك فهو تفاعل متجانس ولكن لا يمكن كتابة K_p لهذا التفاعل لان K_p تكتب للتفاعل في الحالة الغازية فقط

مثال :- في المعادلة $I_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$

إذا كان ثابت الاتزان (K_c) للتفاعل يساوي 10.5 عند 227C

احسب قيمة (K_P) عند درجة الحرارة نفسها .

مثال : إذا كان ثابت الاتزان K_p للمعادلة $PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$

يساوي 0.3 عند 250^oC فإذا كانت الضغوط الجزئية عند الاتزان لكل من PCl_5 و PCl_3 تساوي $0.75atm$ و $0.45atm$ علي التوالي احسب الضغط الجزئي لغاز Cl_2 عند الاتزان عند 250^oC

والتفاعلات غير المتجانسة

تكون المواد المتفاعلة و المواد الناتجة في حالات فيزيائية مختلفة

مثال $CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$

وفي حالة التعبير عن ثابت الاتزان لا تنسى ان المواد الصلبة و السائلة لا تكتب في التعبير عن ثابت الاتزان

$K_c = [CO_2]$ $K_p = P_{CO_2}$

مثال $CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$

عند درجة حرارة 127°C فإن ضغط CO_2 يساوي 0.821atm احسب

أ) K_P ب) K_C لهذا التفاعل عند درجة الحرارة نفسها

- ثابت الاتزان

1 - عن عكس معادلة التفاعل الاتزان فإن قيمة ثابت الاتزان تصبح مقلوب ثابت الاتزان الأصلي

مثال . $2NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{4(g)}$ إذا كانت ثابت الاتزان K

$N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ فإن ثابت الاتزان $K' = \frac{1}{K}$

2 - عند ضرب معادلة التفاعل في رقم معين n فإن ثابت الاتزان الجديد يساوي ثابت الاتزان الأصلي مرفوع له اس n

مثال . $2NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{4(g)}$ إذا كانت ثابت الاتزان K

فإن . $4NO_{2(g)} \rightleftharpoons 2N_2O_{4(g)}$ فإن ثابت الاتزان $K' = K^2$

3 - عند جمع معادلتين فإن ثابت الاتزان الجديد يساوي حاصل ضرب ثوابت التراكيز الاصلية

$A + B \rightleftharpoons C + D \quad K_1$

$C + D \rightleftharpoons E + D \quad K_2$

$A + B \rightleftharpoons C + D \quad K$

$K = K_1 K_2$

- رائز التفاعل reaction quotient

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$$

$$Q = \frac{[\mathrm{HI}]^2}{[H_2][I_2]}$$

الفرق بين Q , K ان

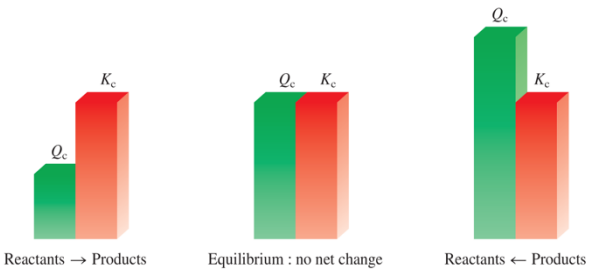
K تكون عن الاتزان فقط

Q تكون عند أي لحظة في اثناء التفاعل

$Q < K$ تراكيز المتفاعلات أكبر من تراكيز النواتج و يتجه التفاعل نحو تكون النواتج (يتجه التفاعل اتجاه اليمين)

$Q = K$ تراكيز المتفاعلات يساوي تراكيز النواتج ويكون التفاعل في حالة اتزان

$Q > K$ تراكيز المتفاعلات أقل من تراكيز النواتج ويتجه التفاعل نحو تكون المتفاعلات (يتجه التفاعل اتجاه اليسار)



مثال : عند بداية التفاعل كان هناك $0.25mol$ من N_2 ، $3.0 \times 10^{-2}mol$ من H_2 و $9.0 \times 10^{-4}mol$ من NH_3 في وعاء حجمه $1L$ عند $375°C$ اذا كان ثابت الاتزان K_c للتفاعل

$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$$

يساوي 1.2 عند درجة الحرارة هذه ، هل التفاعل في حالة اتزان ؟

تم خلط $0.5mol$ من H_2 و $0.5mol$ من I_2 في وعاء من الفولاذ حجمه $1L$ عند $430°C$ ثابت الاتزان K_c للتفاعل $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ يساوي 4 عند درجة الحرارة هذه ، احسب تراكيز كل من I_2, H_2, HI عند الاتزان.

العوامل المؤثرة في الاتزان الكيميائي

يتأثر الاتزان الكيميائي عند تغيير التركيز والضغط او الحجم او درجة الحرارة او إضافة مادة حفازة للتفاعل

قاعدة لوشاتيلية

إذا أثر مؤثر على تفاعل كيميائي في حالة اتزان فإن هذا التفاعل سيتحرك في الاتجاه الذي يلغي تأثير هذا المؤثر جزئياً في طريقه للاتزان

أولاً:- التركيز

عند تغيير التركيز فإن التفاعل يتحرك في الاتجاه الذي يلغي هذا التغيير

عند زيادة تركيز المتفاعلات يتجه نحو تكوين النواتج

عند نقص تركيز المتفاعلات يتجه نحو .....

عند زيادة تركيز النواتج يتجه نحو .....

عند نقص تركيز النواتج يتجه التفاعل نحو .....

مثال

$$FeSCN^{2+}_{(aq)} \rightleftharpoons Fe^{3+}_{(aq)} + SCN_{(aq)}$$

أحمر أصفر. لالون له

ماذا يحد عند

أ) زيادة تركيز $FeSCN^{2+}_{(aq)}$

.....

ب) زيادة تركيز $Fe^{3+}_{(aq)}$

.....

ملحوظة (تغيير التركيز لا يؤثر على ثابت الاتزان)

ثانياً :- الضغط

عند زيادة الضغط يتجه التفاعل نحو (عدد المولات الأقل) للمواد في الحالة الغازية

ملحوظة (الضغط و الحجم تناسب عكسي)

مثال في التفاعل $3H_{2(g)} + 2N_{2(g)} \rightleftharpoons NH_{3(g)}$

وضح ماذا يحدث عند أ) زيادة الضغط ب) زيادة الحجم

.....

.....

ملحوظة (تغيير الضغط أو الحجم لا يؤثر على ثابت الاتزان)

ثالثاً :- درجة الحرارة

تنقسم التفاعلات إلى طارد للحرارة و ماص للحرارة

مثال $2NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{4(g)}$ $\Delta H = -58.0kJ/mol$

هذا التفاعل طارد للحرارة و بالتالي يمكن كتابته بالصورة

$$2NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{4(g)} + \text{حرارة}$$

و بالتالي عند زيادة الحرارة يتجه التفاعل الى اليسار و عند خفض الحرارة يتجه التفاعل الى اليمين

نلاحظ انه عند زيادة الحرارة يتجه التفاعل نحو اليسار أي تكوين المتفاعلات

$$K = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2}$$

وبالتالي يقل قيمة ثابت الاتزان

(بصفة عامة (عندما يتجه التفاعل نحو اليمين (بسبب تغير درجة الحرارة فقط) يزيد قيمة ثابت الاتزان))

مثال

في التفاعل $N_2F_{4(g)} \rightleftharpoons 2NF_{2(g)}$ $\Delta H = 38.5KJ/mol$

ماذا يحدث لكل من حالة الاتزان و ثابت الاتزان عند

أ) تسخين التفاعل ؟

ب) إزالة بعض من غاز N_2F_4 من التفاعل ؟

ت) خفض الضغط المؤثر في التفاعل ؟

رابعاً :- العوامل الحفازة

العامل الحفاز هي مواد تضاف إلى التفاعل تزيد من سرعة التفاعل ولا تغير في النواتج و تستخدم بكمية قليلة جداً

العامل الحفاز يزيد من سرعة التفاعل في الاتجاهين و بالتالي لا يؤثر في حالة الاتزان و لا في ثابت الاتزان

$$2NO_{(aq)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$$

-81 ثابت الاتزان K_p للتفاعل

A $K_p = \frac{1}{P_{O_2}}$

B $K_p = \frac{P^2_{NO} \cdot P_{O_2}}{P^2_{NO_2}}$

C $K_p = \frac{P^2_{NO_2}}{P^2_{NO} \cdot P_{O_2}}$

D $K_p = \frac{P_{NO_2}}{P_{NO} + P_{O_2}}$

$$HF_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + F^-_{(aq)}$$

-82 ثابت الاتزان K_c للتفاعل

A $K_c = \frac{[HF]}{[H_3O^+][F^-]}$

B $K_c = \frac{[H_3O^+][F^-]}{[HF]}$

C $K_c = \frac{[HF][H_2O]}{[H_3O^+][F^-]}$

D $K_c = \frac{[H_3O^+][F^-]}{[HF][H_2O]}$

$$2N_2O_{5(g)} \rightleftharpoons 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$$

-83 ثابت الاتزان K_c للتفاعل

$K_c = \frac{[N_2O_5]^2}{[NO_2]^4[O_2]}$	C	$K_c = \frac{[NO_2] + [O_2]}{[N_2O_5]}$	A
$K_c = \frac{[NO_2]^4[O_2]}{[N_2O_5]^2}$	D	$K_c = \frac{[NO_2]^4}{[N_2O_5]^2}$	B

$$2NO_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$$

-84 ثابت الاتزان K_p للتفاعل يساوي 0.8 عند 1000°C إذا كان $P_{NO} = P_{NO_2} = 0.4\ atm$ احسب P_{O_2}

2 atm	C	0.8 atm	A
1.2 atm	D	800 atm	B

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$$

-85 احسب قيمة ثابت الاتزان K_p للتفاعل إذا كان الضغوط الجزيئية عند الاتزان لكل من N_2، O_2، NO هي 1.2 atm عند 2200°C

2640	C	1.2	A
1.2^3	D	1	B

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$$

-86 إذا كانت قيمة ثابت الاتزان $K_P = 8.21 \times 10^4$ للتفاعل عند 227°C احسب قيمة ثابت الاتزان K_c

8.21	C	0.0821	A
8.21×10^4	D	4	B

$$NH_4HS_{(S)} \rightleftharpoons NH_{3(g)} + H_2S_{(g)}$$

-87 إذا كانت الضغط الجزيئي لكل غاز هو $0.20\ atm$ عند $395K$ احسب قيمة ثابت الاتزان K_p

0.4	C	0.04	A
0.2	D	395	B

-88 ثابت الاتزان للتفاعل الآتي

$$2NO_{(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2NOCl_{(g)}$$

تساوي 6.5×10^4 عند 35°C في تجربة معينة تم خلط 2mol من NO و 2mol من Cl_2 و 4mol من $NOCl$ في وعاء حجمه 1L في أي اتجاه سيسر التفاعل للوصول إلي حالة الاتزان ؟

يسير اتجاه اليسار	C	التفاعل في حالة اتزان	A
المعلومات غير كافية	D	يسير اتجاه اليمين	B

89- في التفاعل التالي $\Delta H = 284Kj/mol$ $3O_{2(g)} \rightleftharpoons 2O_{3(g)}$
عندما إضافة O_2 إلى التفاعل فإن

A يتجه التفاعل نحو اليمين و يزيد قيمة K_C
C يتجه التفاعل نحو اليسار و تقل قيمة K_C
B يتجه الى اليمين و قيمة K_C ثابتة
D يتجه الي اليسار و قيمة K_C ثابته

90- في التفاعل التالي $\Delta H = 284Kj/mol$ $3O_{2(g)} \rightleftharpoons 2O_{3(g)}$
عندما إضافة عامل حفاز إلى التفاعل فإن

A يتجه التفاعل نحو اليمين
C يتجه التفاعل نحو اليسار
B تزداد قيمة K_C
D لا يحدث تغير للتفاعل

91- في التفاعل التالي $\Delta H = 284Kj/mol$ $3O_{2(g)} \rightleftharpoons 2O_{3(g)}$
عندما يقل حجم الإناء فإن

A يتجه التفاعل نحو اليمين و يزيد قيمة K_C
C يتجه التفاعل نحو اليسار و تقل قيمة K_C
B يتجه الى اليمين و قيمة K_C ثابتة
D يتجه الي اليسار و قيمة K_C ثابته

92- في التفاعل التالي $\Delta H = 284Kj/mol$ $3O_{2(g)} \rightleftharpoons 2O_{3(g)}$
عندما يقل تقل درجة الحرارة فإن

A يتجه التفاعل نحو اليمين وتزيد قيمة K_C
C يتجه التفاعل نحو اليسار وتقل قيمة K_C
B يتجه الى اليمين و قيمة K_C ثابتة
D يتجه الي اليسار و قيمة K_C ثابته

93- في التفاعل التالي $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$
عندما يقل الضغط فإن

A يتجه التفاعل نحو اليمين
C يتجه التفاعل نحو اليسار
B تزداد K_C
D لا يحدث تغير لاتجاه التفاعل آو قيمة K_C

94- في التفاعل التالي $2NOCl_{(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + Cl_{2(g)}$
عندما يقل الضغط علي النظام في درجة حرارة ثابتة فإن

A يزداد تركيز Cl_2
C يزداد تركيز $NOCl$
B يزداد قيمة ثابت الاتزان K_C
D تقل قيمة ثابت الاتزان K_C

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

الأحماض والقواعد

قارن بين الحمض والقاعدة

	الحمض	القاعدة
الطعم	طعم حمضي	طعم مر ملمس صابوني
توصيل الكهرباء	محاليلها توصل الكهرباء	محاليلها توصل الكهرباء
الكشف عن الحمض و القاعدة	يحول ورقة تباع الشمس من اللون الأزرق إلى اللون الأحمر	يحول ورقة تباع الشمس من اللون الأحمر إلى اللون الأزرق
أمثلة	HNO_3 , HCl, H_2SO_4 ,	$NaOH$, KOH, NH_3 ,

نظريات الحمض والقاعدة

أرهينيوس. برونستيد لوري لويس

أولاً أرهينيوس

الحمض :– هو المادة التي تذوب في الماء و تعطي بروتوناً (أيون هيدروجين موجب H^+)

القاعدة :– هو المادة التي تذوب في الماء و تعطي أيون هيدروكسيل سالب OH^-)

((أيون الهيدروجين H^+ غالباً يذوب في الماء و يتحد معه و يكون أيون هيدرونيوم H_3O^+

$$H^+ + H_2O \longrightarrow H_3O^+$$

أمثلة

$$HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

حمض

$$NaOH + H_2O \longrightarrow Na^+ + OH^-$$

قاعدة

وعرف أرهينيوس تفاعل التعادل: – بأنه اتحاد أيون الهيدروجين H^+ مع أيون الهيدروكسيل OH^- لتكوين الماء

عيوب نظرية أرهينيوس

اقتصار الحمض والقاعدة علي المواد التي تحتوي على أيونات H^+ أو OH^- في المحاليل المائية بينما المواد التي لا تحتوي علي ايونات H^+ أو OH^- لا يمكن تحديدها حمض او قاعدة حسب نظرية أرهينيوس

==========

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

نظرية برونستد لوري

الحمض : هي المادة المانحة للبروتون H^+ القاعدة هو المادة المستقبلة للبروتون H^+

نلاحظ أن برونستد لوري اشترط احتواء الحمض على أيون هيدروجين H^+ ولم يشترط احتواء القاعدة على أيون هيدروكسيل OH^-

$$\underset{\text{قاعدة}}{NH_3} + \underset{\text{حمض}}{H_2O} \longrightarrow \underset{\text{حمض مرافق}}{NH_4^+} + \underset{\text{قاعدة مرافقة}}{OH^-}$$

$$\underset{\text{حمض}}{HCl} + \underset{\text{قاعدة}}{H_2O} \longrightarrow \underset{\text{قاعدة مرافقة}}{Cl^-} + \underset{\text{حمض مرافق}}{H_3O^+}$$

التأين الذاتي للماء

$$\underset{\text{حمض}}{H_2O} + \underset{\text{قاعدة}}{H_2O} \longrightarrow \underset{\text{قاعدة مرافقة}}{H_3O^+} + \underset{\text{حمض مرافق}}{OH^-}$$

عين أزواج الحمض – القاعدة المرافقة في التفاعل بين الأمونيا و حمض الفلوردريك في المحلول المائي

$$NH_{3(aq)} + HF_{(aq)} \longrightarrow NH_{4(aq)}^+ + F_{(aq)}^-$$

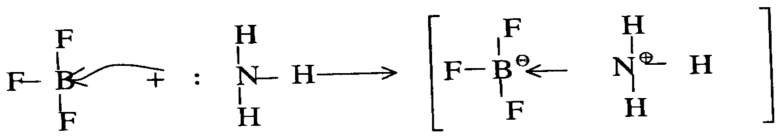
ملحوظة (إذا كان الحمض قوي تكون القاعدة المرافقة ضعيفة و العكس صحيح)

نظرية لويس

الحمض هو المادة التي تستقبل زوجاً من الإلكترونات

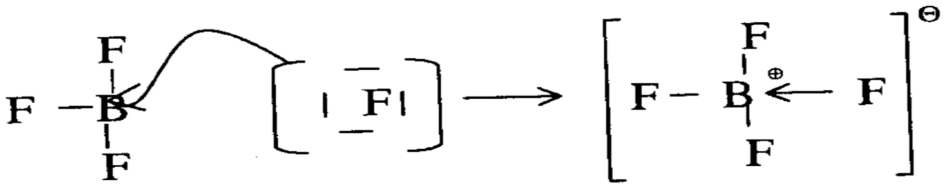
القاعدة هي المادة المانحة لزوج من الإلكترونات

$$BF_3 + {}^{\cdot\cdot}NH_3 \longrightarrow BF_3{}^{\cdot\cdot} + NH_3^+$$



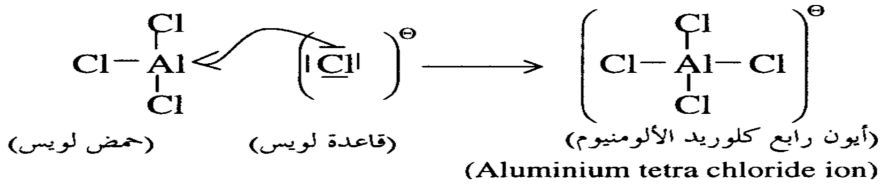
(ثلاثي فلوريد البورون) (Boron tri fluoride) حمض لويس — أمونيا Ammonia قاعدة لويس — (أمونيا ثلاثي فلوريد البورون) (Ammonia tri fluoride Boron)

$$BF_3 + F^- \longrightarrow (BF_4)^-$$



(حمض لويس) (قاعدة لويس) (أيون رباعي فلوريد البورون) (Boron tetra fluoride ion)

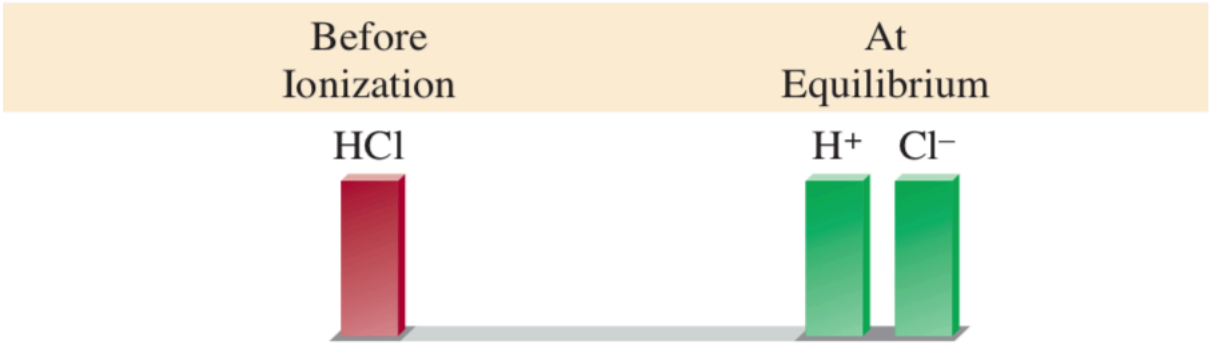
$$AlCl_3 + Cl^- \longrightarrow (AlCl_4)^-$$



آي من الآتي يعتبر حمض لويس

a- Cl^-
b- NH_3
c- H_2O
d- $AlCl_3$

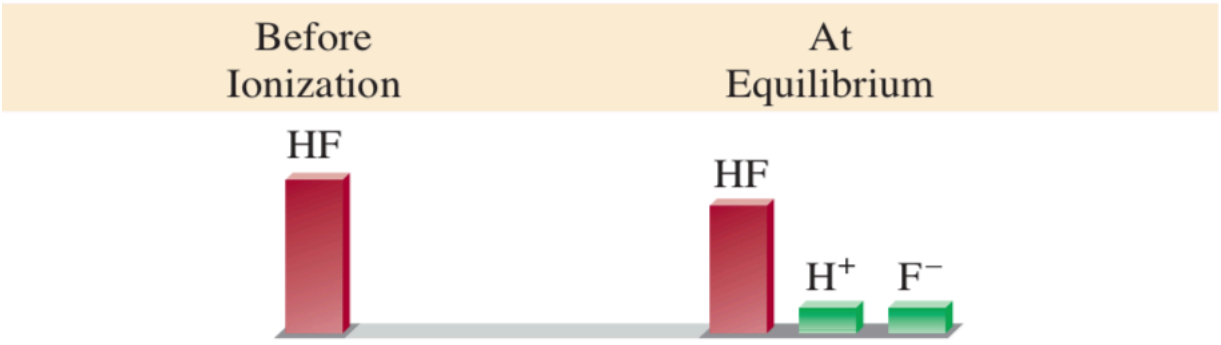
الأحماض القوية



$$HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$$
$$HNO_3 + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + NO_3^-$$
$$HClO_4 + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + ClO_4^-$$
$$H_2SO_4 + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + HSO_4^-$$

الأحماض الضعيفة

$$HF + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + F^-$$
$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CH_3COO^-$$
$$HCN + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CN^-$$



القواعد القوية

$$NaOH \xrightarrow{H_2O} Na^+ + OH^-$$

$$Ba(OH)_2 \xrightarrow{H_2O} Ba^{2+} + 2OH^-$$

$$KOH \xrightarrow{H_2O} K^+ + OH^-$$

القواعد الضعيفة

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + \mathrm{OH}^-$$

==========

الأس الهيدروجيني

التأين الذاتي للماء

$$H_2O + H_2O \longrightarrow \mathrm{H_3O^+ + OH^-}$$

$$K_w = [\mathrm{H_3O^+}][\mathrm{OH^-}] = 1 \times 10^{-14}$$

س:- تركيز أيونات $\mathbf{OH^-}$ في محلول الأمونيا المستخدم في التنظيف المنزلي يساوي $\mathbf{0.025M}$ احسب تركيز أيونات $\mathbf{H^+}$

مقياس PH

$$_PH = -log[\mathrm{H_3O^+}] \quad , \quad _POH = -log[\mathrm{OH^-}]$$

في المحاليل الحمضية $_PH < 7$ ، $[\mathrm{H_3O^+}] > 1 \times 10^{-7}M$

في المحاليل القاعدية. $_PH > 7$ ، $[\mathrm{H_3O^+}] < 1 \times 10^{-7}M$

في المحاليل المتعادلة $_PH = 7$ ، $[\mathrm{H_3O^+}] = 1 \times 10^{-7}M$

$$_PH + P^{OH} = 14 \quad ، \quad [\mathrm{H_3O^+}] = 10^{P^H}$$

أمثلة

تركيز أيونات $\mathbf{H^+}$ في زجاجة مملوءة بعصير العنب يساوي $\mathbf{1 \times 10^{-4}M}$ تماماً بعد نزع غطاء الزجاجة و استهلاك نصفها . وأما في النصف الآخر من الزجاجة و بعد تعرضها للهواء مدة شهر ، فقد أصبح تركيز أيون الهيدروجين $\mathbf{1 \times 10^{-6}M}$ احسب PH للمحلول في الحالتين

PH لمياه الأمطار في منطقة معينة في يوم معين كان 5 احسب تركيز أيون H^+ لمياه المطر

في محلولو NaOH ، OH^- يساوي $1 \times 10^{-4} M$ احسب PH للمحلول

احسب PH لكل من المحاليل الآتية (أ) $1 \times 10^{-3} M$ من محلول HCl
(ب) 0.05M من محلول $Ba(OH)_2$

الأحماض الضعيفة

الحمض	رمزه	ثابت تأين الحمض K_a
حمض الهيدروفلوريك	HF	7.1×10^{-4}
حمض النيتروز	HNO_2	4.5×10^{-4}
حمض الفورميك	$HCOOH$	1.7×10^{-4}
حمض البنزويك	C_6H_5COOH	6.5×10^{-5}
حمض الأسيتيك	CH_3COOH	1.8×10^{-5}
حمض الهيدروسيانيك	HCN	4.9×10^{-10}
الفينول	C_6H_5OH	1.3×10^{-10}

القواعد الضعيفة

الحمض	رمزه	ثابت تأين الحمض K_b
أمين الإيثيل	$C_2H_5NH_2$	5.6×10^{-4}
أمين الميثيل	CH_3NH_2	4.4×10^{-4}
أمونيا	NH_3	1.8×10^{-5}
بيريدين	C_5H_5N	1.7×10^{-9}
أنيلين	$C_6H_5NH_2$	3.8×10^{-10}
الكافيين	$C_8H_{10}N_4O_2$	5.3×10^{-14}
يوريا	$(NH_2)_2CO$	1.5×10^{-14}

$$K_a K_b = K_w$$

$$NH_3 + H_2O \longrightarrow NH_4^+ + OH^- \quad , \quad K_b = 1.8 \times 10^{-5}$$

$$NH_4^+ + OH^- \longrightarrow NH_3 + H_2O \quad , \quad K_a = 5.6 \times 10^{-10}$$

الأملاح

- أملاح متعادلة (حمض قوي مع قاعدة قوية)

$$NaNO_3 \ , \ Na_3SO_4 \ , \ KNO_3 \ , \ NaClO_3 \ ,$$

- أملاح حمضية (حمض قوي مع قاعدة ضعيفة)

$$NH_4Cl \ ,$$

- أملاح قاعدية (حمض ضعيف مع قاعدة قوية)

$$NaCN \ , \ CH_3COON \ ,$$

95- ما هي صفات الحمض

a. طعم لاذع و تحول ورق تباع الشمس من اللون الأحمر الى اللون الأزرق

b. طعم لاذع و يحول ورق تباع الشمس من اللون الأحمر إلى اللون الأزرق

c. طعم حلو و يحول ورق تباع الشمس من اللون الأحمر إلي اللون الأزرق

d. طعم حلو و يحول ورق تباع الشمس من اللون الأحمر إلى اللون الأزرق

96- الحمض حسب نظرية لويس هو

A	المادة التي تذوب في الماء و تعطي ايونات هيدروجين	C	المادة التي تمنح بروتون
B	المادة التي تستقبل زوج الكترونات	D	المادة التي تمنح زوج الكترونات

97- الخل و الليمون أمثلة علي

A	الاحماض	C	القلويات
B	المواد المتعادلة	D	مواد مترددة

98- المادة التي تتأين في الماء كلياً هي

A	الحمض القوي و الحمض الضعيف	C	الحمض القوي و القاعدة القوية
B	الحمض الضعيف و القاعدة الضعيفة	D	القاعدة القوية و القاعدة الضعيفة

$$HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

99- الماء في هذا التفاعل يعتبر

A	حمض	C	قلوي
B	ليس حمض أو قلوي	D	متعادل

100- المحلول المتعادل يكون PH له يساوي

A	0	C	1
B	7	D	14

101- في التفاعل الآتي $CN^- + H_2O \rightleftharpoons HCN + OH^-$ يكون

A	H_2O حمض CN^- قاعدة	C	CN^- حمض H_2O متعادل
B	H_2O قاعدة CN^- متعادل	D	CN^- متعادل H_2O متعادل

102- احسب تركيز أيونات OH^- في HCl محلول حيث تركيز أيون الهيدروجين H^+ يساوي 0.01M

A	0.01	C	1×10^{-12}
B	-2	D	12

103- احسب PH لمحلول HNO_3 الذي تركيزه $0.001M$

A	-3	C	3
B	11	D	1×10^{-11}

104- احسب PH لمحلول H_2SO_4 الذي تركيزه $0.05M$

A	0.5	C	1
B	5	D	2×10^{-13}

-105 إذا كان PH لعصير البرتقال هو 3 فإن تركيز أيون الهيدروجين H^+

10^{3}	C	10^{-3}	A
3^{10}	D	3^{-10}	B

-106 تركيز أيون OH^- لعينة من الدم يساوي $1 \times 10^{-6}M$ احسب PH لهذه العينة

8	C	6	A
1×10^{-8}	D	-6	B

-107 تركيز محلول $Ba(OH)_2$ يساوي $5 \times 10^{-3}M$ احسب PH

12	C	2	A
10	D	4	B

Mr. Abdullah

الكيمياء الكهربائية

الكيمياء الكهربية :- هي فرع من فروع الكيمياء تهتم بالتحولات الطاقة الكهربية إلى طاقة كيميائية و العكس و عن طريق تفاعلات الأكسدة و الاختزال

في تفاعلات الاكسدة والاختزال يتم انتقال الالكترونات من مادة إلى أخرى

التأكسد : هو عملية فقد الإلكترونات
(زيادة الشحنة)

$$Mg(s) \longrightarrow Mg^{2+}(aq) + 2e^-$$

الاختزال : هو عملية كسب الإلكترونات
(نقصان الشحنة)

$$2Cl^-(aq) + 2e^- \longrightarrow Cl_2(g)$$

حدد عملية الأكسدة والاختزال و العامل المؤكسد و العامل المختزل في المعادلات التالية

$$Fe + Pb^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + Pb$$

$$Cr + Sn^{2+} \longrightarrow Cr^{3+} + Sn$$

$$Cl_2 + 2Br^- \longrightarrow 2Cl^- + Br_2$$

$$CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$$

عدد التأكسد:- هو الشحنة الفعلية (موجبة او سالبة) التي تحملها الذرة عند ارتباطها بغيرها من الذرات في المركبات المختلفة

قواعد حساب أعداد التأكسد

1 - عدد التأكسد لأي عنصر = صفر

2 - عدد التأكسد الأيون = الشحنة الظاهرة عليه

3 - عدد تأكسد عناصر المجموعة الأولى (Li Na K) في جميع مركباتها = +1

4 - عدد تأكسد عناصر المجموعة الثانية (Mg. Ba. Ca) في جميع مركباتها = +2

5 - عدد تأكسد الأكسجين في معظم مركباته = −2

ما عدا مركبات البيروكسيد (H_2O_2, Na_2O_2) = −1

مركب (KO_2) $= -\frac{1}{2}$ مع الفلور (OF_2) =+2

6 - عدد تأكسد الهيدروجين

مع الفلزات $(NaBH_4 \ , \ LiAlH_4)$ = −1

مع اللافلزات $(NaOH \ , \ KOH. \ , \ HNO_3)$ = +1

7 - عدد تأكسد الفلور = −1

8 - يكون مجموع أعداد التأكسد للذرات في المركب المتعادل = 0

مجموع اعداد التأكسد في الأيون عديد الذرات = الشحنة الظاهرة عليه مقدراً و إشارة

سؤال اصب عدد تأكسد الكربون في المركبات الآتية:

(١) CO_2 ← .....
(٢) Li_4C ← .....
(٣) C_2H_4 ← .....
(٤) HCHO ← .....

سؤال اصب عدد تأكسد الفسفور في المركبات الآتية:

(١) P_2O_5 ← .....
(٢) PF_3 ← .....

سؤال اصب عدد تأكسد الذرات التي تحتها خط في ما يلي:

(١) $\underline{Mn}O_4^-$ ← .....
(٢) $\underline{V}O_3^-$ ← .....
(٣) $H_3\underline{As}O_4$ ← .....
(٤) $\underline{Cl}O_2^-$ ← .....
(٥) $\underline{S}_2O_3^{2-}$ ← .....
(٦) $\underline{N}H_4^+$ ← .....
(٧) $\underline{Bi}O_3^-$ ← .....
(٨) C_2H_4O ← .....
(٩) $C_6H_{12}O_6$ ← .....
(١٠) $NaBH_4$ ← .....
(١١) $K_2\underline{Cr}_2O_7$ ← .....
(١٢) $\underline{Cr}Cl_3$ ← .....
(١٣) $\underline{Mn}Cl_2$ ← .....
(١٤) $H\underline{P}O_4^{2-}$ ← .....
(١٥) $Ba\underline{O}_2$ ← .....

أمثلة احسب عدد التأكسد الذرات الملونة فيما يلي :

H_2SO_4 ، CrO_4^{2-} ، $HClO_4$

$HCHO$ $NaBH_4$ P_2O_4

وزن معادلات الأكسدة و الاختزال

خطوات وزن معادلات الاكسدة والاختزال

1. نحسب اعداد التأكسد لجميع العناصر و نحدد نصفي تفاعل الأكسدة و الاختزال
2. نكتب نصفي التفاعل نصف تفاعل التأكسد و نصف تفاعل الاختزال
3. نزن العناصر (غير O, H) ثم نزن (O) بإضافة (H_2O) في الطرف الأقل بالأكسجين حتي يتزن الأكسجين ثم نزن (H) بإضافة H^+ في الطرف الأقل بالهيدروجين حتى يتزن الهيدروجين
4. نزن الشحنة بإضافة الكترونات في طرف الشحنة الأعلى
5. نساوي الالكترونات في طرفي المعادلة
6. نجمع نصفي التفاعل
7. نتحقق من وزن العناصر و الشحنة في طرفي التفاعل

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

مثال :- اكتب المعادلة الموزونة للتفاعل الآتي $Fe^{2+} + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow Fe^{3+} + Cr^{3+}$

كتابة نصفي التفاعل	$Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow Cr^{3+}$ الإختزال	$Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+}$ التأكسد
نزن العناصر ما عدا (H , O)	$Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+}$	$Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+}$
نوازن الأكسجين	$Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$	
نوازن الهيدروجين	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$	
نوازن الشحنة (إضافة الكترونات)	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$	$Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + e^-$
نساوي الإلكترونات في نصفي التفاعل		$6Fe^{2+} \longrightarrow 6Fe^{3+} + 6e^-$
نجمع المعادلتين	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6Fe^{2+} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 6Fe^{3+} + 7H_2O$	
تحقق من (عدد ذرات كل نوع من العناصر متساوي في الطرفين) (الشحنة متساوية في الطرفين)		

اكتب المعادلة الموزونة للتفاعل. $MnO_4^- + I^- \longrightarrow MnO_2 + I_2$

كتابة نصفي التفاعل		
نزن العناصر ما عدا (H , O)		
نوازن الأكسجين		
نوازن الهيدروجين		
نوازن الشحنة (إضافة الكترونات)		
نساوي الإلكترونات في نصفي التفاعل		
نجمع المعادلتين		
تحقق من (عدد ذرات كل نوع من العناصر متساوي في الطرفين)(الشحنة متساوية في الطرفين)		

اكتب المعادلة الموزونة للتفاعل. $MnO_4^- + I^- \longrightarrow MnO_2 + I_2$

كتابة نصفي التفاعل		
نزن العناصر ما عدا (H , O)		
نوازن الأكسجين		
نوازن الهيدروجين		
نوازن الشحنة (إضافة الكترونات)		
نساوي الإلكترونات في نصفي التفاعل		
نجمع المعادلتين		
تحقق من (عدد ذرات كل نوع من العناصر متساوي في الطرفين) (الشحنة متساوية في الطرفين)		

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

الخلية الجلفانية (الخلية الفولتية) جهاز يحول الطاقة الكيميائية إلي طاقة كهربية من خلال تفاعل تلقائي

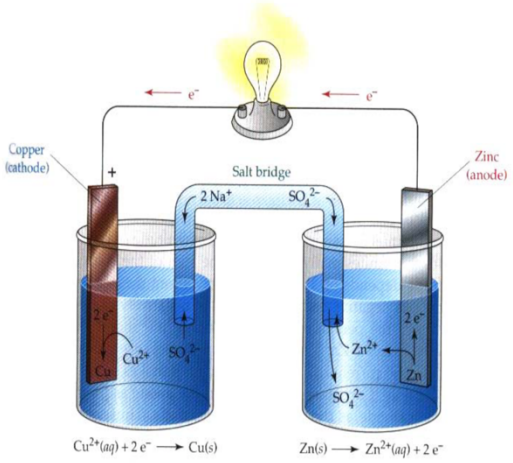
أساس الفكرة

عند وضع قطعة من الخارصين في محلول ($CuSO_4$) يتأكسد (Zn) إلى أيونات (Zn^{2+}) في حين تختزل أيونات (Cu^{2+}) إلى فلز النحاس

$$Zn_{(s)} + CuSO_4 \longrightarrow CuSO_4 + Cu_{(s)}$$
$$Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$$

تنتقل الالكترونات بشكل مباشر في المحلول من العامل المختزل Zn إلى العامل المؤكسد Cu^{2+}

عند فصل العامل المؤكسد عن العامل المختزل عملياً بحيث يمكن للإلكترونات أن تمر عبر سلك فلز أثناء إجراء التفاعل فإن سريان الإلكترونات في السلك يولد تيار كهربي



تركيب الخلية الجلفانية

نصف خلية النحاس (يحدث فيها اختزال)

نصف خلية الخارصين (يحدث فيها اكسدة)

و تقوم مبدأ عمل الخلية علي تأكسد الخارصين إلى أيونات خارصين و اختزال النحاس إلى أيونات نحاس و الذي يحدث في وعائين منفصلين مع مرور الالكترونات في سلك خارجي و مرور الأيونات في قنطرة ملحية (salt bridge)

خلية دانيال (هي إحدي الخلايا الجلفانية) يكون فيها قطب النحاس في محلول كبريتات النحاس و قطب الخارصين في كبريتات الخارصين

الأنود (المصعد) هو القطب الذي تحدث عنده عملية الأكسدة (فقد الكترونات و تحويل الفلز إلى ايونات) .

$$Zn_{(s)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

الكاثود (المهبط) هو القطب الذي تحدث عنده عملية الإختزال (إكتساب الكترونات و تحويل أيونات الفلز الى معدن الفلز) .

$$Cu^{2+}_{(aq)} + +2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$$

و نلاحظ ان كتلة مادة الانود تقل و كتلة مادة الكاثود تزداد

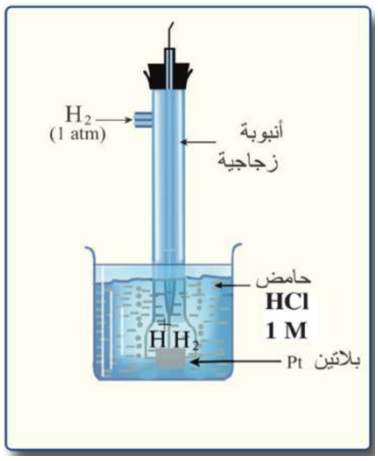
جهد الخلية :- هو الجهد عبر الأقطاب في الخلية الجلفانية (القوة الدافعة الكهربائية (E) emf)

يعتمد جهد الخلية علي (تراكيز الأيونات ، درجة الحرارة التي تعمل عندها الخلية)

رمز الخلية

$$Zn_{(s)}/Zn^{2+}(1M)//Cu^{2+}(1M)/Cu_{(s)}$$

/ تفصل بين القطب في الطور الصلب و الأيونات // تفصل بين قطبي الخلية و ترمز للقنطرة الملحية بحيث يكون الأنود علي اليسار



جهود الاختزال القياسية

يمكن قياس جهد الخلية و لكن لا يمكن قياس جهد قطب منفرد

لذلك فهناك قطب الهيدروجين القياسي (SHE)(جهده = صفر)

تركيبه :- غاز الهيدروجين بضغط 1atm في محلول HCl 1M قطب البلاتين هو

جزء من قطب الهيدروجين

رمزه $H^+/H_2, Pt$

جهد إختزال قطب الهيدروجين = صفر

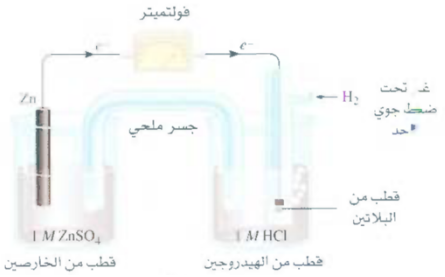
$$2H^+(1M) + 2e^- \longrightarrow H_2(1atm) \qquad E^o = 0\ V$$

$$E^o_{cell} = E_{cathode} - E_{Anode}$$

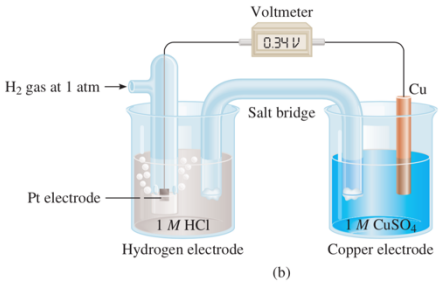
جهد الخلية = جهد اختزال الكاثود – جهد اختزال الانود

تمرين اكتب معادلة التفاعل و رمز الخلية

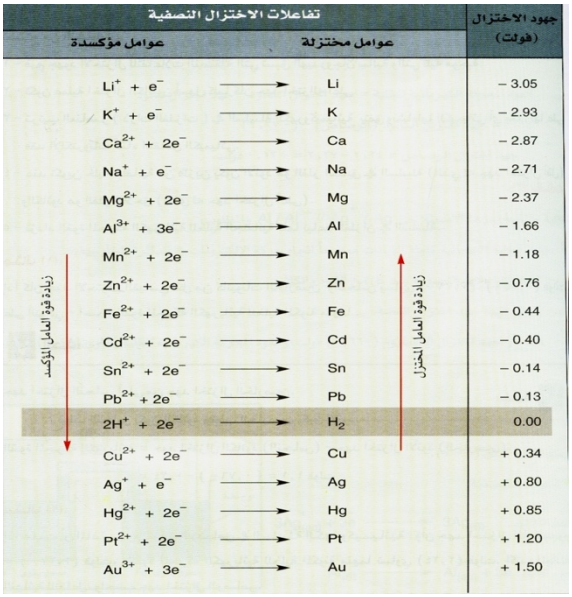
و إذا علمت ان قراءة الفولتميتر هي 0.76V فما هو جهد اختزال قطب الخارصين ؟



تمرين اكتب معادلة التفاعل و رمز الخلية فما هو جهد اختزال قطب النحاس ؟



إشارة E^o تحدد إذا كان التفاعل تلقائي (موجبة E^o)او غير تلقائي (E^o)



جهود الاختزال (فولت)	تفاعلات الاختزال النصفية	
	عوامل مختزلة	عوامل مؤكسدة
− 3.05	$Li^+ + e^- \rightarrow Li$	
− 2.93	$K^+ + e^- \rightarrow K$	
− 2.87	$Ca^{2+} + 2e^- \rightarrow Ca$	
− 2.71	$Na^+ + e^- \rightarrow Na$	
− 2.37	$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$	
− 1.66	$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$	
− 1.18	$Mn^{2+} + 2e^- \rightarrow Mn$	
− 0.76	$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	
− 0.44	$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$	
− 0.40	$Cd^{2+} + 2e^- \rightarrow Cd$	
− 0.14	$Sn^{2+} + 2e^- \rightarrow Sn$	
− 0.13	$Pb^{2+} + 2e^- \rightarrow Pb$	
0.00	$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$	
+ 0.34	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	
+ 0.80	$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	
+ 0.85	$Hg^{2+} + 2e^- \rightarrow Hg$	
+ 1.20	$Pt^{2+} + 2e^- \rightarrow Pt$	
+ 1.50	$Au^{3+} + 3e^- \rightarrow Au$	

زيادة قوة العامل المؤكسد

زيادة قوة العامل المختزل

سلسلة جهود الإختزال القياسية

الذي يمتلك أعلى قيمة موجبة لـ E^o في تفاعلات الخلية النصفية يعد عامل مؤكسد قوي و ذلك بسبب ميله للإختزال (اكتساب الكترونات)

الذي يمتلك أعلى قيمة سالبة لـ E^o يعدعامل مختزل قوي (يفقد إلكترونات)

$$Li^+(1M) + e^- \longrightarrow Li_{(s)} \qquad E^o = -3.05\ V$$

يمكن لأي قطب ان يكون انود او كاثود

E^o لا تتأثر بحجم الأقطاب او كمية المحاليل

عند عكس التفاعل تتغير إشارة E^o ولا تتغير قيمتها

تمرين

إذا علمت جهود الاختزال القياسية لهذه العناصر

$$Cl_2(1\ atm) + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-(1M) \qquad E^o = 1.36\ V$$
$$Br_{2(l)} + 2e^- \longrightarrow 2Br^-(1M) \qquad E^o = 1.07\ V$$
$$I_{2(s)} + 2e^- \longrightarrow 2I^-(1M) \qquad E^o = 0.53\ V$$

توقع ماذا يحدث عند إضافة البروم Br_2 إلى محاليل $NaCl$ و NaI

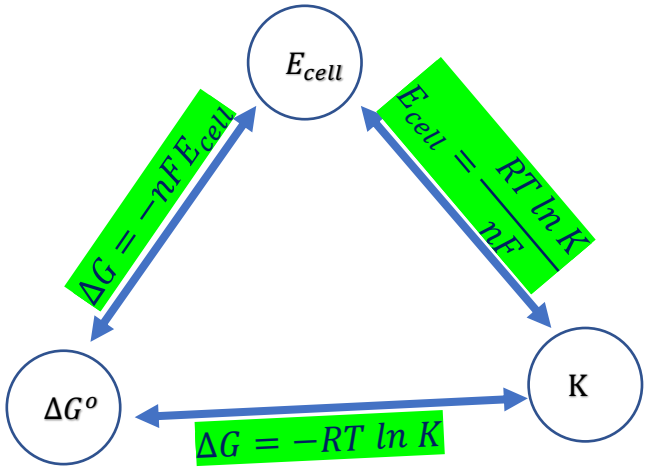
تمرين

هل يمكن للقصدير Sn أن يختزل $Zn^{2+}(aq)$ تحت الظروف القياسية ؟

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

ΔG التغير في الطاقة الحرة هي أقصى شغل مفيد يمكن الحصول عليه من التفاعل

$$\Delta G^o = -nFE^o_{cell}$$



إذا كانت ΔG سالبة فإن التفاعل تلقائي

و حيث ان n , F قيم موجبة فإنه عند E_{cell} موجبة تكون ΔG سالبة

و حيث أن. $\Delta G = -RT\ln K$

فإن $E_{cell} = \frac{RT\ln K}{nF}$

و بالتبسيط نجد $E_{cell} = \frac{0.0257}{n}\ln K$

احسب ثابت الاتزان للتفاعل الآتي عند $25C$

علماً بأن

$$Sn_{(s)} + 2Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Sn^{2+}_{(aq)} + 2Cu^{+}_{(aq)}$$
$$Cu^{2+}_{(aq)} + e^- \longrightarrow Cu^{+}_{(aq)} \quad E^o = 0.15V$$
$$Sn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Sn_{(s)} \quad E^o = -0.14V$$

A $Ln\ K = \frac{2 \times 0.29}{0.0257}$

B $Ln\ K = \frac{0.29}{0.0257}$

C $Ln\ K = \frac{0.0257}{2 \times 0.29}$

D $Ln\ K = \frac{2}{0.0257}$

احسب ΔG^o للتفاعل الآتي عند $25C$

علماً بأن

$$3Mg_{(s)} + 2Al^{3+}_{(aq)} \longrightarrow 3Mg^{2+}_{(aq)} + 2Al_{(s)}$$
$$Mg^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Mg_{(s)} \quad E^o = -2.37V$$
$$Al^{3+}_{(aq)} + 3e^- \longrightarrow Al_{(s)} \quad E^o = -1.66V$$

A $\Delta G^o = -6 \times 0.71 \times F$

B $\Delta G^o = -\frac{F}{6 \times 0.71}$

C $\Delta G^o = -6 \times 4.03 \times F$

D $\Delta G^o = -0.71F$

تأثير التركيز في *Emf* الخلية

في التفاعلات الأكسدة و الاختزال السابقة كانت فيها المتفاعلات و النواتج في حالتها القياسية و لكن عدم وجود المتفاعلات و النواتج في الحالات القياسية فإن هناك علاقة رياضية بين *emf* و تراكيز المواد المتفاعلة و الناتجة في تفاعلات التأكسد و الاختزال في حالة كانت الظروف غير قياسية

معادلة نيرنست

في التفاعل

$$aA + bB \longrightarrow cC + dD$$

نجد أن $\Delta G = \Delta G^o + RTlnQ$

و حيث أن $\Delta G = -nFE$ و $\Delta G^o = -nFE^o$

فإن .....

و منها نحصل علي

معادلة نيرنيست $\mathbf{E = E^o - \frac{RT}{nF} \ln Q}$

يمكن كتابتها علي الصورة $E = E^o - \frac{0.0257}{n} ln\, Q$ أو $E = E^o - \frac{0.0592}{n} log\, Q$

وخلال عمل الخلية الجلفانية تنتقل الالكترونات من الأنود إلي الكاثود وبذلك تزداد تركيز النواتج و تقل تراكيز المتفاعلات فتزيد Q و تقل قيمة E

عندما تصل الخلية إلي حالة الاتزان لا يكون هناك انتقال الكترونات فتكون

$E=0$ ، $Q=K$

اكتب معادلة نيرنست لهذه الخلية 25°C

$$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

الحل

$$E^o_{cell} = \cdots \ldots \ldots \ldots . - \cdots \ldots \ldots \ldots . = \cdots \ldots \ldots$$

$$E = \cdots \ldots \ldots \ldots - \frac{0.0257}{\ldots \ldots} \ln \frac{\ldots \ldots \ldots .}{\ldots \ldots \ldots .}$$

عند كتابة معادلة نيرنست للتفاعل الآتي عند $298K$

$$Co_{(s)} + Fe^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Co^{2+}_{(aq)} + Fe_{(s)}$$

إذا علمت أن $(Co^{2+}_{(aq)}) = 0.15M$ ، $(Fe^{2+}_{(aq)}) = 0.68M.$

علماً بأن $Co^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Co_{(s)}$ $E^o = -0.28V$

$Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Fe_{(s)}$ $E^o = -0.44V$

A $E = -0.16 - \frac{0.0257}{2} \ln \frac{0.15}{0.68}$

C $E = -0.16 - \frac{0.0257}{2} \ln \frac{0.68}{0.15}$

B $E = \frac{0.0257}{2} \ln 0.72 - (0.68 + 0.15)$

D $E = -0.72 - \frac{0.0257}{2} \ln \frac{0.15}{0.68}$

البطاريات

البطارية :- هي خلية جلفانية او سلسلة من اتحاد عدد من الخلايا الجلفانية و تعتبر مصدر للتيار الكهربي عند جهد ثابت

بطارية الخلية الجافة بطارية الزئبق بطارية مركم الرصاص بطارية أيون الليثيوم خلايا الوقود

التحليل الكهربي

التحليل الكهربي هي عملية تستخدم فيها الطاقة الكهربائية لجعل تفاعل كيميائي غير تلقائي يحدث

الخلية الإلكتروليتية :- هي الجهاز الذي يعمل به التحليل الكهربي

التحليل الكهربي لمصهور الصوديوم

(خلية داونز) يتكون الصوديوم عند الكاثود وغاز الكلور عند الأنود

وبالتالي يحدث أكسدة لـ ..... بينما يحدث اختزال لـ .....

التحليل الكهربي للماء

عند التحليل الكهربي للماء يضاف قطرات من محلول H_2SO_4 حيث يعمل علي وجود العدد الكافي من الايونات

يتكون عند الانود غاز ..... وتحدث عملية ..... تبعاً للمعادلة .....

يتكون عند الكاثود غاز ..... وتحدث عملية ..... تبعاً للمعادلة .....

التحليل الكهربي لمحلول كلوريد الصوديوم

يتكون عند الأنود غاز ..... وتحدث عملية ..... تبعاً للمعادلة .....

يتكون عند الكاثود غاز ..... وتحدث عملية ..... تبعاً للمعادلة .....

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

-111 عدد التأكسد للنيتروجين في NO هو

a. 2
b. -2
c. 3
d. -3

-112 أي المعادلات الآتية تعتبر معادلة أكسدة و إختزال

a. $HCl + KOH \longrightarrow KCl + H2O$
b. $2Hcl + FeS \longrightarrow FeCl2 + H2S$
c. $4HCl + MnO2 \longrightarrow MnCl2 + 2H2O + Cl2$
d. $2HCl + CaCO3 \longrightarrow CaCl2 + H2O + CO2$

-113 أعلى عدد تأكسد لعنصر النيتروجين يكون في جزئ

a. N_2
b. NH_3
c. N_2O_5
d. NO_2

-114 المركب الذي يحتوي علي عنصر عدد تأكسده 3+ هو

a. Al_2O_3
b. $HClO_2$
c. $NaBrO_2$
d. جميع ما ذكر صحيح

-115 عدد مولات الالكترونات التي يكتسبها مول واحد من NO_3^- عند اختزاله إلى NH_4^+

a. 2
b. 3
c. 5
d. 8

-116 عدد تأكسد الكبريت في مركب ثيوكبريتات الصوديوم $Na_2S_2O_3$ يساوي:-

a. -3
b. +2
c. -2
d. +1

-117 عدد تأكسد الأكسجين و الفلور في هذا المركب(OF_2) هو

F=+1	O=-2	A
F=+1	O=-1	B
F=-1	O=+2	C
F=-1	O=+2	D

-118 نصف التفاعل $Zn \longrightarrow Zn^{+2} + 2e^-$ يمثل عملية

a. أكسدة لأنه فقد الكترونات
b. اكسدة لأنه اكتسب الكترونات
c. اختزال لأنه فقد الكترونات
d. اختزال لأنه اكتسب الكترونات

-119 إذا كانت قيمة جهود الإختزال القياسية لحل من الخارصين Zn -0.762V و النيكل Ni - 0.230V فإن emf للخلية هي .....

a. 0.53
b. 0.76
c. 0.99
d. 0.23

-120 عند وزن المعادلة الاكسدة و الاختزال الآتية في الوسط الحمضي يكون عدد جزئيات الماء هي

$MnO_4^- + Cl^- \rightarrow ClO_4^- + Mn^{2+}$

a. 4
b. 7
c. 10
d. 12

121- احسب emf القياسية لخلية تستخدم mg/mg2+ و Cu/Cu2+ بوصفها تفاعلات خلية نصفية عند 25C إذا كانت جهد اختزال Mg يساوي 2.37V− و جهد اختزال Cu يساوي 0.34V+

2.03	C	2.71	A
0.71	D	1.34	B

122- خلية جلفانية تتكون من الفضة والألومنيوم

$$Al^{3+}_{(aq)} + 3e^- \longrightarrow Al_{(s)} \qquad E^o = -1.66\,V$$
$$Ag^{+}_{(aq)} + e^- \longrightarrow Ag_{(s)} \qquad E^o = +0.8\,V$$

اكتب الرمز الإصلاحي للخلية إذا كان التفاعل تلقائي

$Ag^{+}_{(aq)}/Ag_{(s)}//Al_{(s)}/Al^{3+}_{(aq)}(1M)$	C	$Al_{(s)}/Al^{3+}_{(aq)}(1M)//Ag^{+}_{(aq)}/Ag_{(s)}$	A
$Ag_{(s)}/Ag^{+}_{(aq)}//Al^{3+}_{(aq)}(1M)/Al_{(s)}$	D	$Al^{3+}_{(aq)}(1M)/Al_{(s)}//Ag_{(s)}/Ag^{+}_{(aq)}$	B

123- تتكون خلية جلفانية من قطب Mg مغمور في محلول $1M$ من محلول $Mg(NO_3)_2$ ، و قطب Ag مغمور في محلول $1M$ من محلول AgNO3 فإذا كان

$$Cd^{+2} + 2e^- \longrightarrow Cd \qquad E^o = -0.40\,V$$
$$Cr^{+3} + 3e^- \longrightarrow Cr \qquad E^o = -1.33\,V$$

احسب emf القياسية لهذه الخلية عند 25°C

1.73	C	0.93	A
0.33	D	1.40	B

124- عند كتابة معادلة نيرنست للتفاعل الآتي عند 298K

$$Cd_{(s)} + Fe^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Cd^{2+}_{(aq)} + Fe_{(s)}$$

إذا علمت أن $\left(Cd^{2+}_{(aq)}\right) = 0.010M$ ، $Fe^{2+}_{(aq)}) = 0.60M$ علماً بأن

$$Cd^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cd_{(s)} \qquad E^o = -0.40V$$
$$Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Fe_{(s)} \qquad E^o = -0.44V$$

$E = -0.04 - \frac{0.0257}{2}\ln\frac{0.60}{0.10}$	C	$E = -0.04 - \frac{0.0257}{2}\ln\frac{0.10}{0.60}$	A
$E = -0.84 - \frac{0.0257}{2}\ln\frac{0.10}{0.60}$	D	$E = \frac{0.0257}{2}\ln 0.84 - (0.60 + 0.10)$	B

125- الأنظمة التي يتم فيها تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية نتيجة لحدوث تفاعل أكسدة و اختزال بشكل تلقائي هي

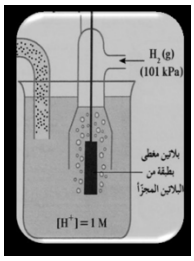
A خلايا إلكتروليتية
C خلايا جلفانية
B خلايا شمسية
D جميع ما سبق

126- الرمز الإصطلاحي للخلية الجلفانية التي يحدث بها التفاعل التالي :-

$$Ni^{2+}_{(aq)} + Fe_{(s)} \longrightarrow Ni_{(s)} + Fe^{2+}_{(aq)}$$

A $Ni^{2+}_{(aq)}(1M)/Ni_{(s)}//Fe^{2+}_{(aq)}(1M)/Fe_{(s)}$
C $Fe_{(s)}/Fe^{2+}_{(aq)}(1M)//Ni^{2+}_{(aq)}(1M)/Ni_{(s)}$
B $Ni_{(s)}/Ni^{2+}_{(aq)}(1M)//Fe_{(s)}/Fe^{2+}_{(aq)}(1M)$
D $Fe^{2+}_{(aq)}(1M)/Fe_{(s)}//Ni_{(s)}/Ni^{2+}_{(aq)}(1M)$

127- جهد الاختزال للقطب في الصورة يساوي



a. 0 V
b. 1 V
c. 0.50 V
d. 10 V

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

TABLE 19.1 Standard Reduction Potentials at 25°C*

Half-Reaction	$E°$(V)
$F_2(g) + 2e^- \longrightarrow 2F^-(aq)$	+2.87
$O_3(g) + 2H^+(aq) + 2e^- \longrightarrow O_2(g) + H_2O$	+2.07
$Co^{3+}(aq) + e^- \longrightarrow Co^{2+}(aq)$	+1.82
$H_2O_2(aq) + 2H^+(aq) + 2e^- \longrightarrow 2H_2O$	+1.77
$PbO_2(s) + 4H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq) + 2e^- \longrightarrow PbSO_4(s) + 2H_2O$	+1.70
$Ce^{4+}(aq) + e^- \longrightarrow Ce^{3+}(aq)$	+1.61
$MnO_4^-(aq) + 8H^+(aq) + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+}(aq) + 4H_2O$	+1.51
$Au^{3+}(aq) + 3e^- \longrightarrow Au(s)$	+1.50
$Cl_2(g) + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-(aq)$	+1.36
$Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14H^+(aq) + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O$	+1.33
$MnO_2(s) + 4H^+(aq) + 2e^- \longrightarrow Mn^{2+}(aq) + 2H_2O$	+1.23
$O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \longrightarrow 2H_2O$	+1.23
$Br_2(l) + 2e^- \longrightarrow 2Br^-(aq)$	+1.07
$NO_3^-(aq) + 4H^+(aq) + 3e^- \longrightarrow NO(g) + 2H_2O$	+0.96
$2Hg^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Hg_2^{2+}(aq)$	+0.92
$Hg_2^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow 2Hg(l)$	+0.85
$Ag^+(aq) + e^- \longrightarrow Ag(s)$	+0.80
$Fe^{3+}(aq) + e^- \longrightarrow Fe^{2+}(aq)$	+0.77
$O_2(g) + 2H^+(aq) + 2e^- \longrightarrow H_2O_2(aq)$	+0.68
$MnO_4^-(aq) + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow MnO_2(s) + 4OH^-(aq)$	+0.59
$I_2(s) + 2e^- \longrightarrow 2I^-(aq)$	+0.53
$O_2(g) + 2H_2O + 4e^- \longrightarrow 4OH^-(aq)$	+0.40
$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Cu(s)$	+0.34
$AgCl(s) + e^- \longrightarrow Ag(s) + Cl^-(aq)$	+0.22
$SO_4^{2-}(aq) + 4H^+(aq) + 2e^- \longrightarrow SO_2(g) + 2H_2O$	+0.20
$Cu^{2+}(aq) + e^- \longrightarrow Cu^+(aq)$	+0.15
$Sn^{4+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Sn^{2+}(aq)$	+0.13
$2H^+(aq) + 2e^- \longrightarrow H_2(g)$	0.00
$Pb^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Pb(s)$	−0.13
$Sn^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Sn(s)$	−0.14
$Ni^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Ni(s)$	−0.25
$Co^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Co(s)$	−0.28
$PbSO_4(s) + 2e^- \longrightarrow Pb(s) + SO_4^{2-}(aq)$	−0.31
$Cd^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Cd(s)$	−0.40
$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Fe(s)$	−0.44
$Cr^{3+}(aq) + 3e^- \longrightarrow Cr(s)$	−0.74
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Zn(s)$	−0.76
$2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$	−0.83
$Mn^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Mn(s)$	−1.18
$Al^{3+}(aq) + 3e^- \longrightarrow Al(s)$	−1.66
$Be^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Be(s)$	−1.85
$Mg^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Mg(s)$	−2.37
$Na^+(aq) + e^- \longrightarrow Na(s)$	−2.71
$Ca^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Ca(s)$	−2.87
$Sr^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Sr(s)$	−2.89
$Ba^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Ba(s)$	−2.90
$K^+(aq) + e^- \longrightarrow K(s)$	−2.93
$Li^+(aq) + e^- \longrightarrow Li(s)$	−3.05

Increasing strength as oxidizing agent ↑

Increasing strength as reducing agent ↓

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

الكيمياء 2
العضوية

الكيمياء العضوية

الكيمياء العضوية هي دراسة مركبات الكربون،

وهذه المركبات هي مادة الحياة على الأرض، فهي تشمل المركبات التي يتكون منها جسم الإنسان مثل الكربوهيدرات والبروتينات وغيرها ، والمواد الطبيعية المستخلصة من النباتات والحيوانات مثل القطن والصوف، وكذلك المركبات المحضرة بالطرق الكيميائية مثل مثل النايلون والأدوية والدهانات والمبيدات الحشرية وغيرها .

فوهلر

كسر النظرية الحيوية عن طريق تحضير مركب عضوي من مركبات غير عضوية (استطاع تحضير اليوريا (مركب عضوي) من تسخين مع)

ولفهم الكيمياء العضوية لا بد لنا من التعرف على عنصر الكربون وطرق ارتباطه في المركبات العضوية.

عُرِف الكربون في الطبيعة على صورتين تآصليتين هما الجرافيت والماس

التوزيع الالكتروني للكربون $1S^2 2S^2 2P^2$ $^{12}_{6}C$

(ارسم الأوربيتالات الذرية في عنصر الكربون)

أسباب كثرة المركبات العضوية

أ- الكربون رباعي التكافؤ أي أن ذرة الكربون تكون أربع روابط تشاركية مع نفسه أو مع العناصر الأخرى للوصول للتركيب الإلكتروني الثماني المستقر.

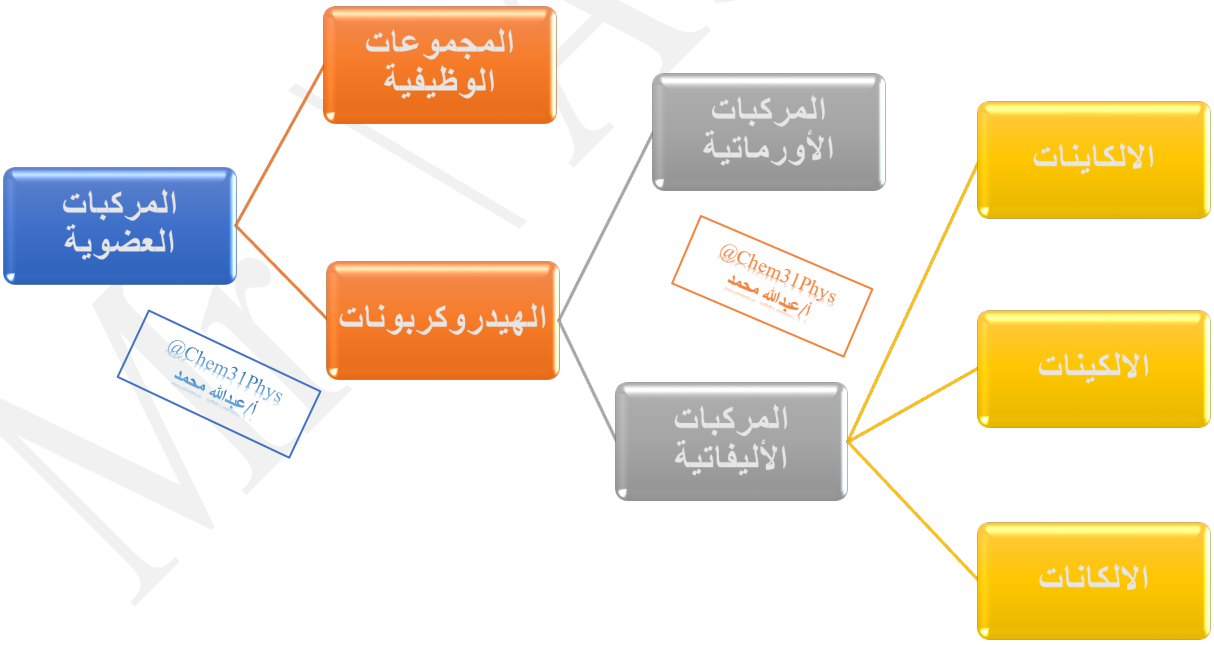
ب- يكون الكربون روابط أحادية وثنائية و ثلاثية

ت- قدرة الكربون على تكوين مركبات سلسلة طويلة او سلاسل متفرعة او مركبات حلقيه

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

الهيدروكربونات

الهيدروكربونات : هي المركبات التي تتكون من كربون و هيدروجين فقط



تهجين المجالات الذرية وأشكال الجزيئات العضوية

رسم تركيب لويس للمركبات

خطوات رسم تمثيل لويس

1 - نحسب عدد الكترونات التكافؤ الكلي لجميع ذرات المركب

اضف الشحنات السالبة إلى المجموع في حالة الانيونات متعددة الذرات (مثل CO_3^{-2})

اطرح الشحنات الموجبة من المجموع في حالة الكاتيونات متعددة الذرات (مثل NH_4^+)

2 - نضع الذرة الأقل في السالبية الكهربية في المركز (الهيدروجين يوجد في الطرف دائماً)

3 - نرسم رابطة مفردة بين الذرة المركزية و كل الذرات المحيطة حتى تكتمل قاعدة الثمانية

4 - في حال أن الذرة المركزية عليها أقل من ثمانية إلكترونات حاول عمل روابط مزدوجة أو ثلاثية بين الذرةالمركزية و الذرات المحيطة

مثال

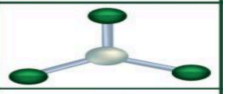
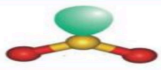
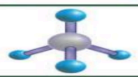
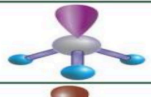
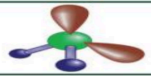
ارسم تركيب لويس للمركبات التالية

NF_3 CS_2 HNO_3 $HCOOH$.

الرنين :- وجود أكثر من تركيب لويس لنفس المركب (يعمل علي استقرار المركب)

CO_3^{-2}. NO_3^- .

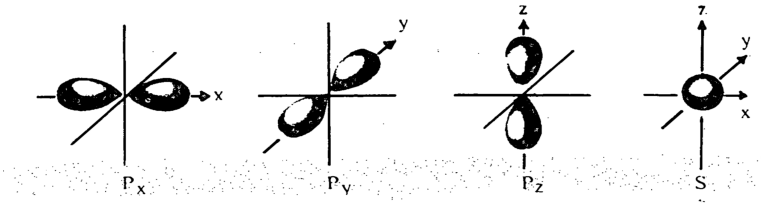
أشكال الجزئيات

تمثيل الشكل بناء على التنافر بين أزواج الإلكترونات	شكل أزواج الإلكترونات	شكل الجزيء	الزاوية المتوقعة	أمثلة
	خطي	خطي	180°	CO_2 , BeF_2
	مثلث مستو	مثلث مستو	120°	SO_3 , BF_3
	مثلث مستو	منحني	120°	O_3 , SO_2
	رباعي الأوجه	رباعي الأوجه	109.5°	CCl_4 , CH_4
	رباعي الأوجه	هرم ثلاثي القاعدة	109.5°	NF_3 , NH_3
	رباعي الأوجه	منحني	109.5°	F_2O , H_2O

التهجين

إن ذرة الكربون لديها ٤ إلكترونات منفردة (غير مزدوجة) وبالتالي يمكنها أن ترتبط بأربعة إلكترونات من ذرات أخرى (سوا ذرات هيدروجين أو كربون أو غيرها) لكي تكون أربع روابط

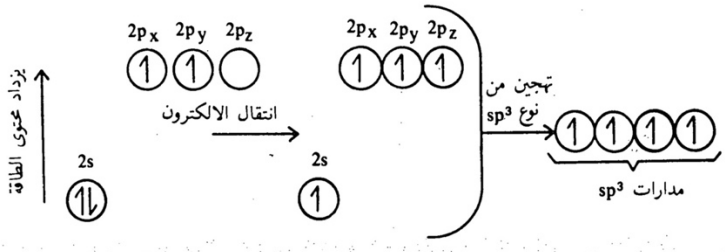
إلا أن هذه الروابط يجب ان تكون غير متساوية في الطاقة بسبب أن المدار 2p به إلكترونان و المدار 2sبه الكترونان و حيث ان المدار 2p أعلى في الطاقة من المدار 2s



وحيث أنه يوجد نوع واحد من الروابط فقد وجد أن اطوال و طاقة الروابط بين ذرات الهيدروجين و ذرة الكربون في جزئ الميثان (أبسط حزئ عضوي) متساوية كما انه وجد أن الزاوية بين الروابط ١٠٩.٥ و تشكل هرم رباعي الاسطح tetrahedral تقع ذرة الكربون في مركزه و ذرات الهيدروجين على أطرافه

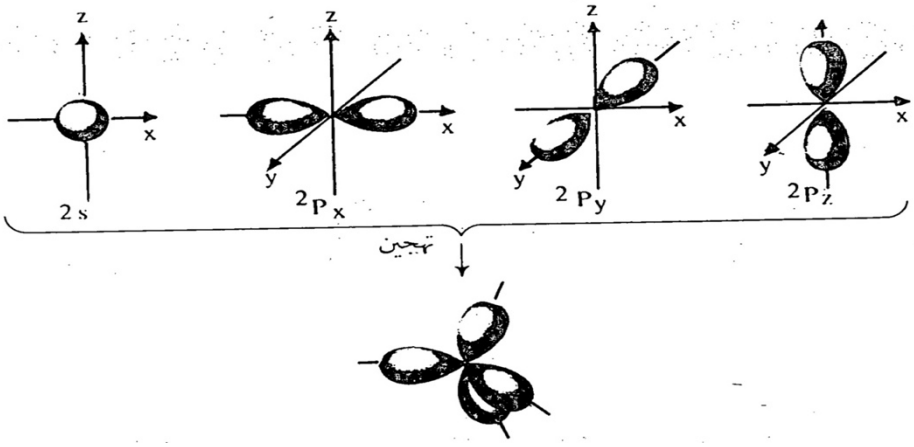
و لتفسير ذلك لابد أن نفهم عملية التهجين

التهجين هو تداخل او مزج بين مدار من 2s مع مدارات من 2p مشكلة أربع مدارات مهجنة متساوية في الطاقة ويرمز لها بالرمز sp^3 و بذلك تكون أربع روابط متساوية في الطاقة بين ذرة الكربون و أربع ذرات هيدروجين لتكوين جزئ الميثان



يبين انتقال الالكترون والتهجين (sp^3) في ذرة الكربون

يبين شكل مدارات sp^3 المتكافئة الناتجة من عملية التهجين بين مدار 2s ومدارات 2p.



و تسمى الرابطة بين الكربون و الهيدروجين رابطة سيجما σ و هي أبسط الروابط الكيميائية

تتكون الرابطة سيچما σ من الكترونين من

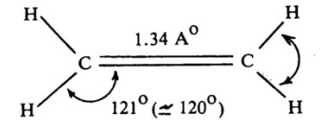
مدار s مع مدار s

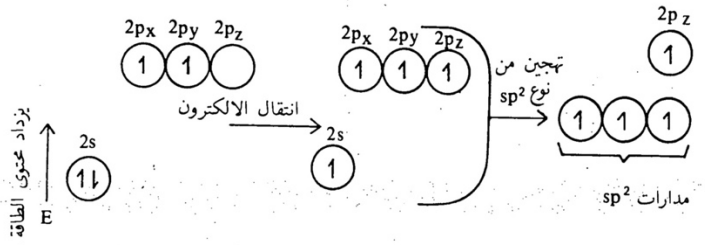
مدار s مع مدار p

مدار p مع مدار p (رأس ب رأس)

و بإمكان ذرة الكربون ان تكون هجين من نوع sp^2 و sp كما في الهيدروكربونات غير المشبعة (الالكينات و الألكاينات على التوالي)

جزئ الإيثيلين التهجين من النوع sp^2 الزاوية بين الروابط ١٢٠ درجة و الشكل

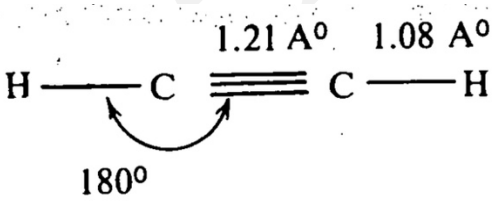


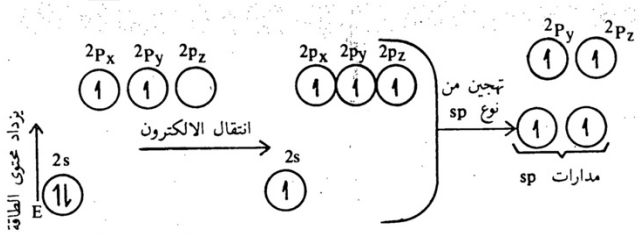


يبين انتقال الالكترون والتهجين (sp^2) في ذرة الكربون

ويتداخل مداري 2p جنب مع جنب لتكوين رابطة Π

بالنسبة لجزئ الإستيلين التهجين sp الزاوية ١٨٠ درجة الشكل خطي





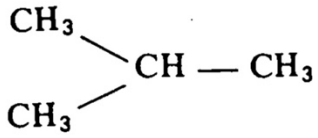
يبين انتقال الالكترون والتهجين (sp) في ذرة الكربون.

التماكب الكيميائي (التشاكل) (الايزوميرزم)

التشاكل التركيبي (الايزوميرز) المركبات ذات الصيغة الجزيئية الواحدة و ذات الصيغة البنائية المختلفة

(تحتوي على نفس العدد و النوع من الذرات و لكنها ترتبط مع بعضها بطرق مختلفة)

مثال



Isobutane

$CH_3\,CH_2\,CH_2\,CH_3$

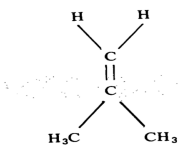
n - Butane

و نلاحظ اختلاف المركبين في الخواص

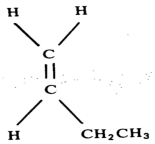
البيوتان العادي يغلي عند الصفر المئوي بينما الأيزوبيوتان يغلي عند – ١٢ مئوي

التشاكل الهندسي

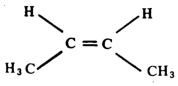
و تظهر في المركبات التي بها روابط ثنائية أو الألكانات الحلقية



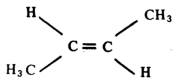
ميثل بروبين



١ — بيوتين



cis-2-butene (I)



trans-2-butene (II)

التشاكل الضوئي

هي المركبات التي لها القدرة على تغيير (تدوير) مسار الضوء المستقطب و هي مركبات غير متماثلة (يحتوي علي ذرة كربون غير متماثلة)

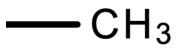
مثل ٢–كلورو– ٢–مثيل بنتان

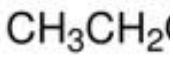
حمض اللاكتيك (٢–هيدروكسي بروبانويك)

الضوء المستقطب هو .....

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

للجذور الأكيلية

Methyl. ميثيل 

Ethyl . إيثيل 

Propyl .بروبيل

Isopropyl .أيزوبروبيل

n-butyl. .بيوتيل

Isobutyl. .أيزوبيوتيل

sec-butyl . بيوتيل ثانوي

tert-butyl. .بيوتيل ثالثي

Mr. \ Abdullah

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

تسمية الهيدروكربونات وفق قواعد IUPACالمنهجية والتسمية الشائعة.

n		اسم المركب	الصيغة
1	methane	ميثان	CH_4
2	ethane	إيثان	CH_3CH_3
3	propane	بروبان	$CH_3CH_2CH_3$
4	butane	بيوتان	$CH_3CH_2CH_2CH_3$
5	pentane	بنتان	$CH_3(CH_2)_3CH_3$
6	hexane	هكسان	$CH_3(CH_2)_4CH_3$
7	heptane	هبتان	$CH_3(CH_2)_5CH_3$
8	octane	أوكتان	$CH_3(CH_2)_6CH_3$
9	nonane	نونان	$CH_3(CH_2)_7CH_3$
10	decane	ديكان	$CH_3(CH_2)_8CH_3$

1- نختار أطول سلسلة (نختار أطول سلسلة بها رابطة ثنائية أو ثلاثية او مجموعة وظيفية)

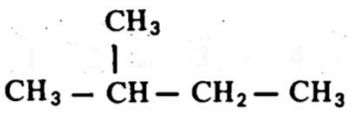
2- الترقيم يتم من نهاية السلسلة القريبة للتفرع الموجود (الترقيم يكون من النهاية القريبة للمجموعة الوظيفية)

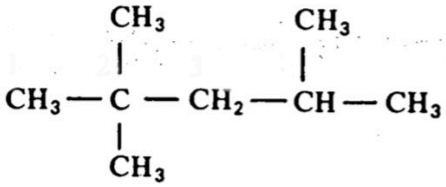
3- التفرعات يجب أن تأخذ أقل الأرقام الممكنة

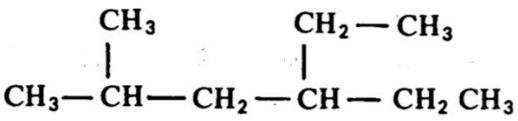
4- في حالة تكرار التفرع نستخدم (ثنائي ثلاثي رباعي وهكذا . di-, tri-, tetra-,)

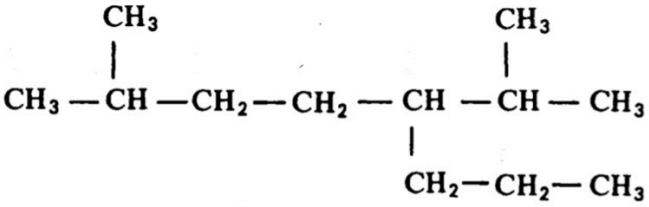
5- يجب ان نكتب رقم التفرع قبل المجموعة الجانبية

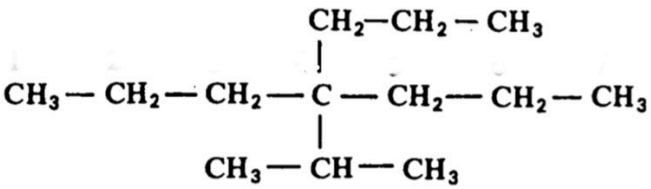
6- ترتيب التفرعات حسب الترتيب الابجدي (حسب الاسم اللاتيني .)











أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

المركبات المشبعة (الالكانات و الالكانات الحلقية)

= الخواص الفيزيائية

الهيدروكربونات مركبات غير قطبية حيث أنها تتكون من الكربون والهيدروجين

لا تذوب في المذيبات القطبية (الماء) بينما تذوب في المذيبات العضوية مثل .....

درجات انصهارها وغلياتها منخفضة

١-٤ غازات ٥-١٧ سوائل اعلي من ١٧ ذرة كربون مواد صلبة

كثافتها أقل من الماء

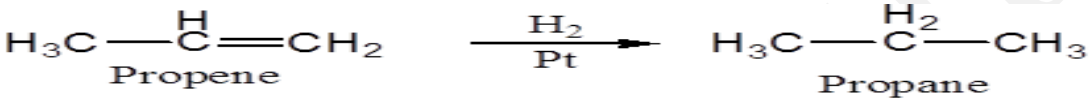
تزداد درجة الغليان بزيادة الوزن الجزيئي (عدد ذرات الكربون)
تزداد درجة الغليان كلما قل التفرعات

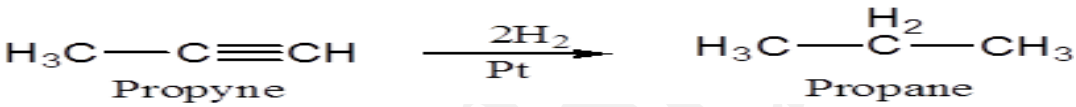
يعتبر البترول (النفط) هو أهم مصادر الهيدروكربونات

(يتم فصل مكونات البترول بالتقطير التجزيئي)

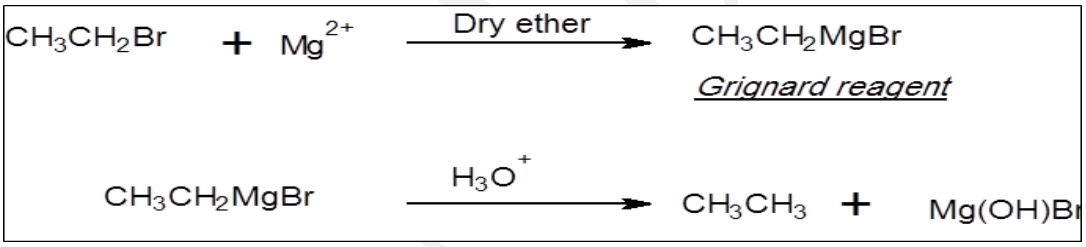
= تحضير الألكانات

1 - اختزال (هدرجة) الألكينات





2 - تفاعل جرينارد



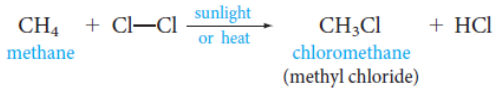
3 - تفاعل فورتز

يتفاعل معدن الصوديوم مع هاليد الألكيل ليعطي ألكانات متماثلة متناظرة

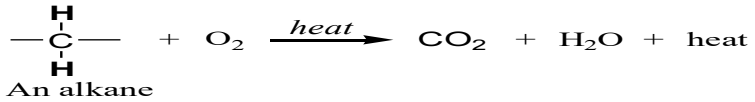
$$2R - X + 2Na \longrightarrow R - R + 2NaX$$

تفاعل الألكان

4 - هلجنة الالكانات (تفاعل الالكان مع الهالوجين)

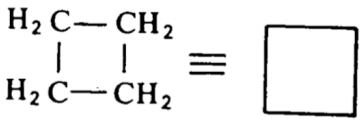


5 - أكسدة الألكانات (احتراق الألكانات)



=الألكانات الحلقية

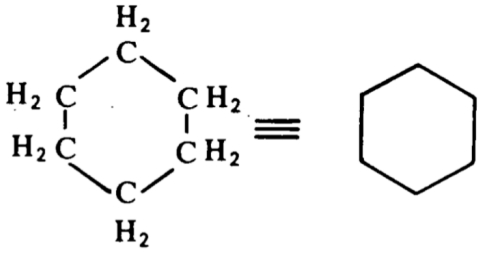
عبارة عن هيدروكربونات مشبعة ترتبط ذراتها بشكل حلقي ، الصيغة العامة (C_nH_{2n}) تشبه الالكانات العامة من حيث الخواص الفيزيائية



cyclobutane

بيوتان حلقى

(سيكلو بيوتان)

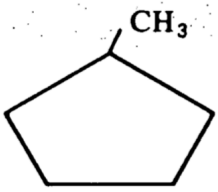


cyclohexane

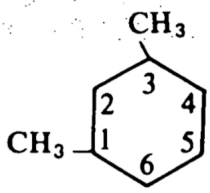
سيكلو هكسان (هكسان حلقى)

يتم تسمية الألكانات الحلقية التي تحتوي علي مجموعات بديلة باعتبار تلك المجموعات مشتقات ألكيل للألكانات الحلقية.

نرقم الحلقة إذا كان هناك أكثر من مجموعة بديلة



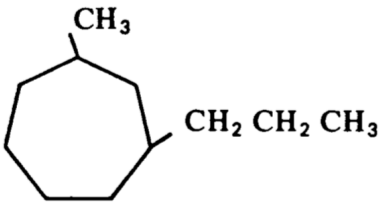
Methylcyclopentane



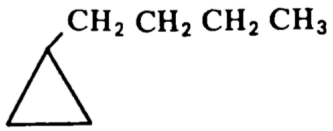
1,3-Dimethylcylohexane

وليس

1, 5-Dimethylcyclohexane



1-Propy1- 3- methylcycloheptane



1-Cyclopropylbutane

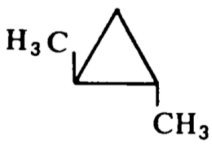
وليس

Butyl cyclopropane

في الألكانات المفتوحة نجد أن الرابطة C-C لها حرية الدوران

انما في الألكانات الحلقية نجد أن الرابطة C-C لا تملك حرية الدوران بسبب كون الجزئ حلقي لذلك يوجد فيه أيزومرز هندسي (سيس و ترانس)

cis-1,2-Dimethylcyclopropane



trans-1,2-Dimethylcyclopropane

التوتر في الألكانات الحلقية

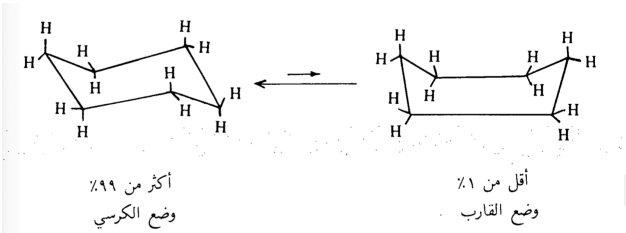
الزاوية الداخلية في البروبان الحلقي ٦٠ درجة

الزاوية الداخلية في البيوتان الحلقي ٩٠ درجة

مما يؤدي إلى عدم ثبات المركب

بالنسبة للبنتان الحلقي و الهكسان الحلقي فإن الزاوية الداخلية قريبة من الالكانات المفتوحة لذلك تكون أكثر استقراراً

بالنسبة للهكسان الحلقي فإن له وضعين وضع الكرسي و وضع القارب



أكثر من ٩٩٪
وضع الكرسي

أقل من ١٪
وضع القارب

Mr. \ Abdullah

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

1- المركب الذي فيه رنين هو
a. CO_3^{-2}
b. NH_4^+
c. HF
d. CO_2

2- الزاوية في مركب CO_2
a. 104.5
b. 109.5
c. 120
d. 180

3- الشكل الفراغي للمركب CH_4
a. خطي
b. رباعي الأوجه
c. مثلث مستو
d. منحن

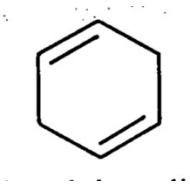
4- التهجين في CH_3CH_3
a. SP^4
b. SP^3
c. SP^2
d. SP

5- العالم الذي استطاع كسر النظرية الحيوية للمركبات العضوية عن طريق تحضير مركب اليوريا
a. فوهلر
b. فورتز
c. جرينيارد
d. فريدل كرافتس

6- الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط تساهمية أحادية فقط هي
a. الالكانات
b. الالكينات
c. الالكاينات
d. الهيدروكربونات غير المشبعة

7- عدد الروابط سيجما و باي في المركب
1. $CH_2 = CH_2$
a. $1\sigma , 1\pi$
b. $4\sigma , 2\pi$
c. $4\sigma , 1\pi$
d. $5\sigma , 1\pi$

8- عدد الروابط سيجما و باي في المركب

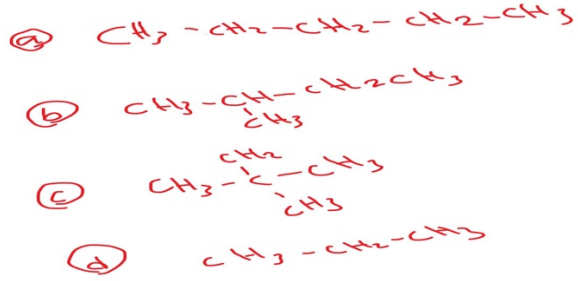


a. $4\sigma , 2\pi$
b. $6\sigma , 2\pi$
c. $4\sigma , 4\pi$
d. $14\sigma , 2\pi$

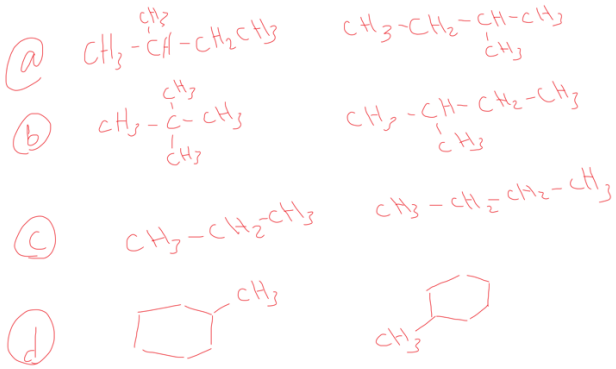
9- الصيغة العامة للالكانات هي
a. C_nH_{2n+2}
b. C_nH_{2n}
c. C_nH_{2n-2}
d. C_nH_{n+2}

10- تزداد درجة غليان الهيدروكربونات بـــــ
a. بزيادة عدد ذرات الكربون و نقص عدد التفرعات
b. بزيادة عدد ذرات الكربون و زيادة عدد التفرعات
c. بنقص عدد ذرات الكربون و زيادة عدد التفرعات
d. بنقص عدد ذرات الكربون و و نقص عدد التفرعات

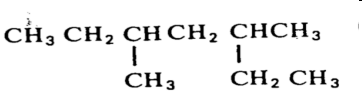
-11 أي المركبات الآتية اعلي في درجة الغليان



-12 آي المركبات الآتية بينهم تشاكل تركيبي (ايزوميرزم)

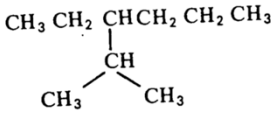


-13 اكتب اسم المركب



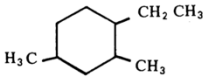
a. ٢-إيثيل-٤-ميثيل هكسان
b. ٥-إيثيل-٣-ميثيل هكسان
c. ٣،٥-ثنائي ميثيل هبتان
d. جميع ما سبق

-14 اكتب اسم المركب



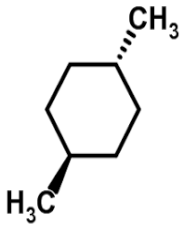
a. نونان
b. ٣-بروبيل هكسان
c. ٣-ايثيل-٢-ميثيل هكسان
d. ٢-ميثيل-٣-بروبيل بنتان

-15 اكتب اسم المركب



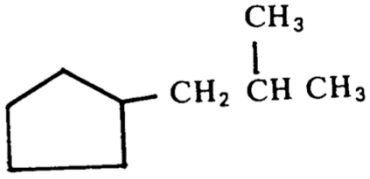
a. ١-إيثيل-٢،٤-ثنائي ميثيل هكسان حلقي
b. ٤-إيثيل-١،٣-ثنائي ميثيل هكسان حلقي
c. ٢-إيثيل-١،٥-ثنائي ميثيل هكسان حلقي
d. بيوتيل هكسان حلقي

-16 اكتب اسم المركب



a. سيس-١،٤-ثنائي ميثيل هكسان حلقي
b. ترانس-١،٤-ثنائي ميثيل هكسان حلقي
c. ترانس-١،٤-إيثيل هكسان حلقي
d. ترانس اوكتان حلقي

-17 اكتب اسم المركب

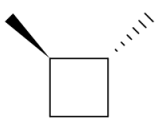


a. ايزوبيوتيل بنتان حلقي. Isobutyl cyclopentane
b. ثانوي بيوتيل بنتان حلقي sec-butyl cyclopentane
c. ثالثي بيوتيل بنتان حلقي tert-butyl cyclopentane
d. ن-بيوتيل بنتان حلقي n-butyl cyclopentane

-18 أي المركبات التالية يعتبر كلوروفورم

e. CH_3Cl
f. CH_2Cl_2
g. $CHCl_3$
h. CCl_4

-19 ما هو اسم المركب



a. سيس-١،٢-ثنائي ميثيل سايكلوبيوتان
b. ترانس-١،٢-ثنائي ميثيل سايكلوبيوتان
c. سيكلوهكسان
d. جميع ما سبق

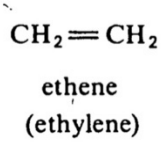
المركبات غير المشبعة

الألكينات و الألكاينات (مركبات غير مشبعة لأنها تحتوي على روابط ثنائية و ثلاثية)

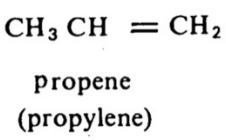
	الألكينات	الألكاينات
نوع الروابط	روابط ثنائية	روابط ثلاثية
الصيغة العامة	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}
الشكل	مثلث مستو	خطي
الزاوية بين الروابط	120^o	180^o
نوع التهجين	SP^2	SP

بالنسبة للتسمية

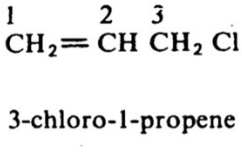
تتبع نفس القواعد السابقة مع بدء الترقيم من الجهة الأقرب للرابطة الثنائية او الثلاثية



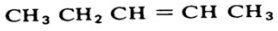
ethene
(ethylene)

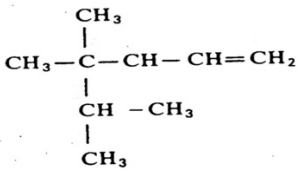


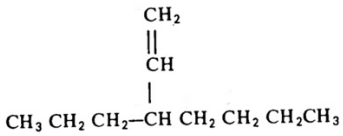
propene
(propylene)

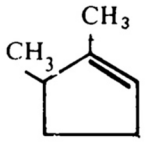


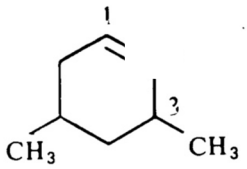
3-chloro-1-propene

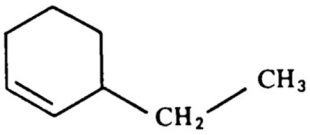


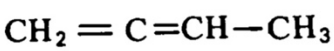


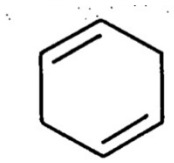


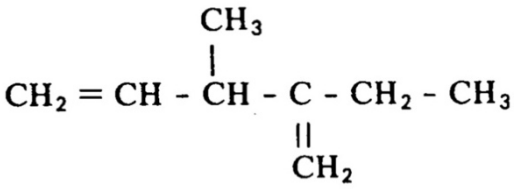


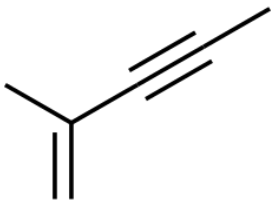












Mr. \ Abdullah

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

الخواص الفيزيائية

مركبات (قطبية – غير قطبية) (تذوب – لا تذوب) في الماء (تذوب – لا تذوب) في المذيبات العضوية

طرق تحضير الالكينات

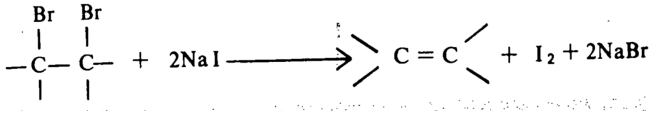
1 - انتزاع هاليد الهيدروجين من هاليدات الألكيل عند معاملته بقاعدة مثل (هيدروكسيد البوتاسيوم المذابة في الكحول الإيثيلي)

$$CH_3CH_2 - x + KOH \xrightarrow{C_2H_5OH} CH_2 = CH_2 + KX + H_2O$$

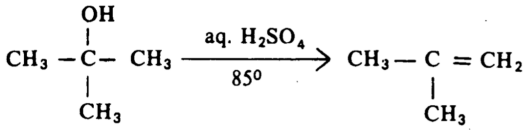
تمرين :- وضح بالمعادلات ناتج إضافة (هيدروكسيد البوتاسيوم المذابة في الكحول الإيثيلي) إلي ٢-كلورو بيوتان

$$CH_3CH_2CHClCH_3 \xrightarrow[alcohol]{KOH} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots$$

2 - من ثنائي الهاليد المتجاور عندما يعامل بمحلول يوديد الصوديوم في الأسيتون أو بمسحوق الزنك في حمض الخل



3 - انتزاع الماء من الكحولات عند معالجة الكحولات بحمض معدني مناسب



تمرين عند إضافة حمض الكبريتك الي ٢-بيوتانول ينتج .....

تحضير الالكاينات

1 - أبسط مركب يمثل الألكاينات هو الأستيلين (إيثاين) وهو مركب له أهميته الصناعية بالإضافة إلى أنه مادة مهمة لتحضير المركبات العضوية و يحضر صناعياً بتأثير الماء علي كربيد الكالسيوم

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow H - C \equiv C - H + Ca^{++} + 2OH^-$$

حمضية الأستيلينات الطرفية و ثبات أيون الكربانيون

تتصف ذرة هيدروجين الاستيلين أو الأستيلينات الطرفية بحمضية عالية

ازدياد ثبات الكربانيون

$$CH \equiv C^- \quad > \quad CH_2 = CH^- \quad > \quad CH_3CH_2^-$$

ازدياد قاعدية الكربانيون

تفاعلات الألكينات و الألكاينات

تتفاعل الألكينات و الألكاينات بالإضافة الإلكتروليفية

1. الهلجنة

عند إضافة البروم (لونه احمر) إلى ألكين أو ألكاين مما يؤدي إلى إختفاء لون البروم و تكوين مركب مشبع عديم اللون

$$CH_3CH_2-CH=CH_2 \xrightarrow{Br_2} CH_3CH_2-CHBr\,CH_2\,Br$$

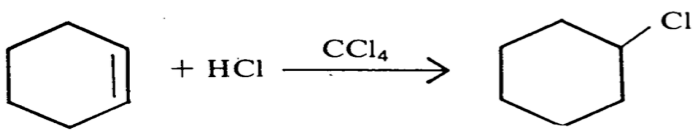
1-butene
١ ــ بيوتين

1,2-dibromobutane
١،٢-ثنائي بروموبيوتان

$$CH\equiv CH \xrightarrow{Cl_2} \underset{Cl}{\overset{H}{}}C=C\underset{H}{\overset{Cl}{}} \xrightarrow{Cl_2} HC\,Cl_2CHCl_2$$

1. إضافة هاليد الهيدروجين (يتبع قاعدة ماركونيكوف)

$$CH_3\,CH_2\,CH=CH\,CH_2CH_3 \xrightarrow[CCl_4]{HCl} CH_3\,CH_2\,CH_2\underset{Cl}{CH}CH_2CH_3$$



chlorocyclohexane
كلورو سيكلوهكسان

تمرين : وضح ماذا يحدث عند إضافة HCl إلى ٢-ميثيل-٢-بيوتين

.....

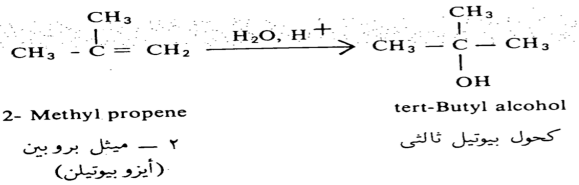
.....

- عند إضافة هاليد الهيدروجين في وجود فوق الأكسيد فإن التفاعل يتم عكس ما تقضي به قاعدة ماركونيكوف

$$(CH_3)_2\,C=CH_2 \xrightarrow[\text{فوق الأكسيد}]{HBr\ (dry)} (CH_3)_2\,CHCH_2\,Br$$

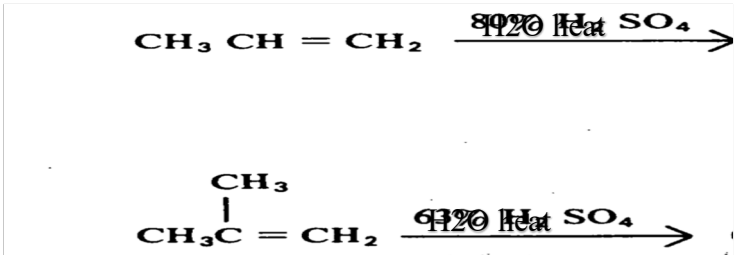
١ ــ برومو ــ ٢ ــ ميثل بروبان

إضافة الماء (الهيدرة hydration) عند إضافة الماء لابد من وجود حمض كعامل مساعد

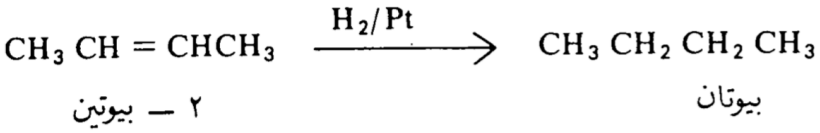


(إضافة الماء إلى الألكين يتبع قاعدة ماركونيكوف)

تمرين

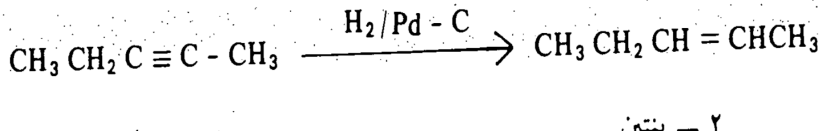


الهدرجة :- تتطلب إضافة هيدروجين الي الرابطة الثنائية أو الثلاثية وجود عامل مساعد غالباً ما يكون النيكل أو البلاديوم أو البلاتينوم



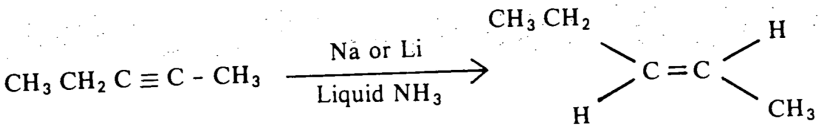
٢ — بيوتين بيوتان

البلاديوم يستخدم في تحويل الألكاين إلى ألكين (سيس) حيث ان التفاعل يتوقف ولا يتحول إلى ألكان



٢ — بنتاين ٢ — بنتين

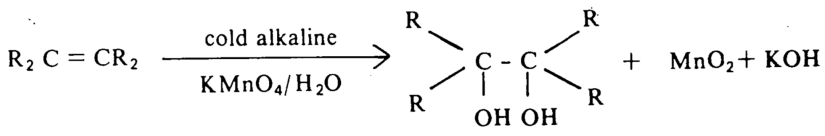
يمكن استخدام الصوديوم أو الليثيوم مع الأمونيا السائلة في الحصول علي ترانس ألكين من اختزال الألكاين



ترانس — ٢ — بنتين

أكسدة الألكينات

استخدام برمنجانات البوتاسيوم في الوسط القاعدي و يعطي كحولات ثنائية الهيدروكسيل (جليكول)



البلمرة بالإضافة

اتحاد عدد كبير من جزيئات الألكين ليعطي جزئ كبير يسمى بوليمر

س :- يمكن استخدام البروم للتميز بين

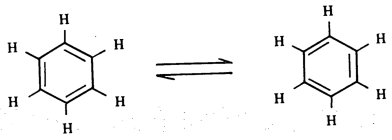
1 - الإيثان و الإيثين
2 - الإيثين و الإيثاين
3 - البروبلين و الإستيلين
4 - جميع ما سبق

المركبات الاوروماتية

كان يطلق علي البنزين و مركبات اخري اسم المركبات الاورماتية (المركبات العطرية) لان تلك المركبات لها روائح عطرية مميزه

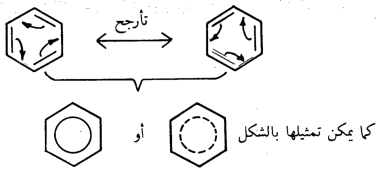
تركيب جزئ البنزين :

اقتراح كيكيولي (اقترح ان البنزين عبارة عن حلقة سداسية الاضلاع تتكون من ست ذرات كربون و ست ذرات هيدروجين و الروابط الثنائية و الأحادية بالتبادل



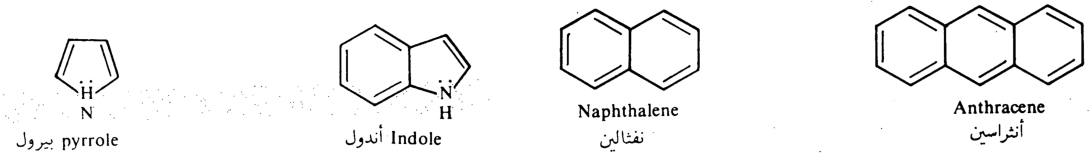
الرنين في حلقة البنزين

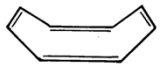
(كلما أمكن تمثيل مادة بشكلين أو أكثر متكافئين أو قريبين للتكافؤ في التركيب و مختلفين في موقع الكترونات التكافؤ فأن الجزئ الأصلي لا يمثل أياً منهما و لكنه عبارة عن هجين رنيني لجميع الأشكال



الخواص الأورماتية

1. ان يكون المركب الأوروماتي حلقي (يحتوي علي سحابة في مسار دائري من الالكترونات باي اللاموضعية فوق وتحت مستوى الحلقة ناتجة من تداخل الالكترونات الموجودة في مدارات P المتجاورة)
2. يجب ان يكون المركب في مستوى واحد
3. تخضع المركبات الاوروماتية لتفاعلات الاستبدال بدلاً من تفاعلات الإضافة
4. يجب ان تحتوي السحابة الالكترونية علي مجموع (4n+2) من الكترونات باي (قاعدة هوكل)



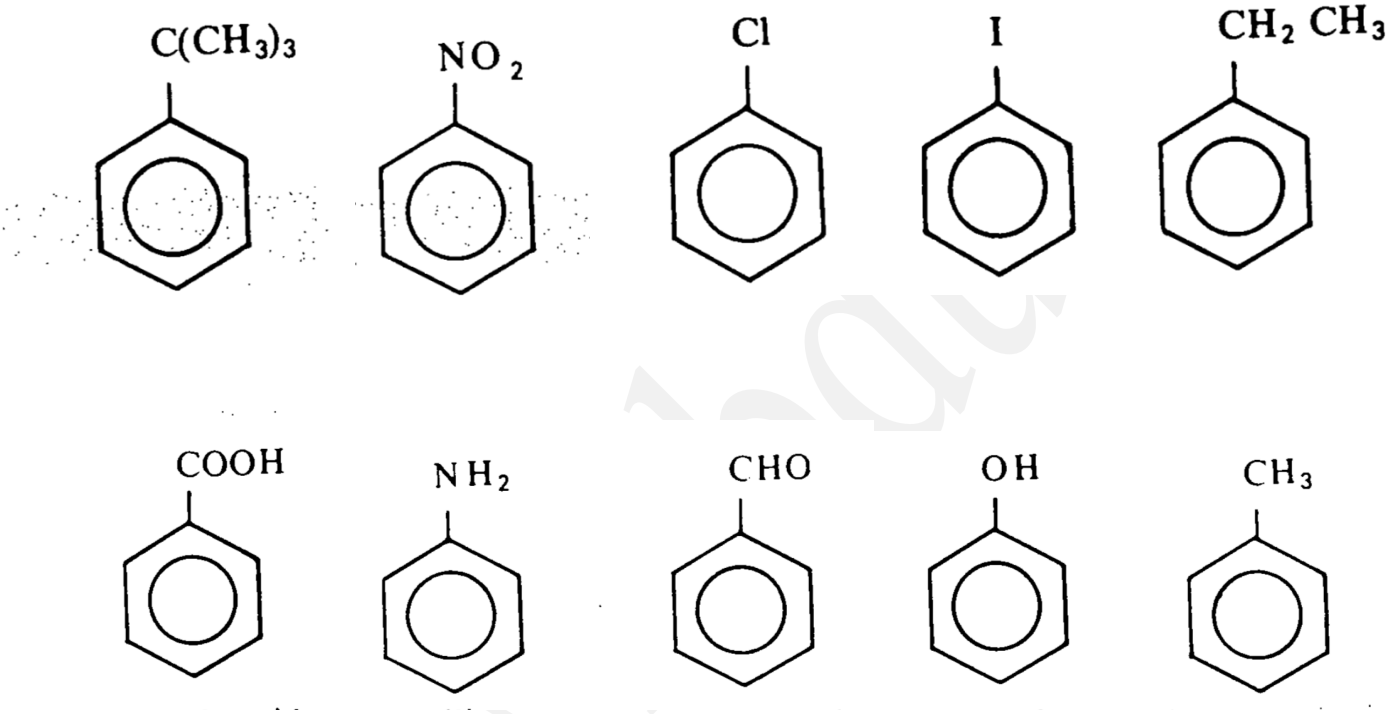
تمرين (
Cyclooctatetraene
سيكلو أكتاترائين
) وضح اذا كان هذا المركب اوروماتي ام لا مع ذكر السبب ؟

==========

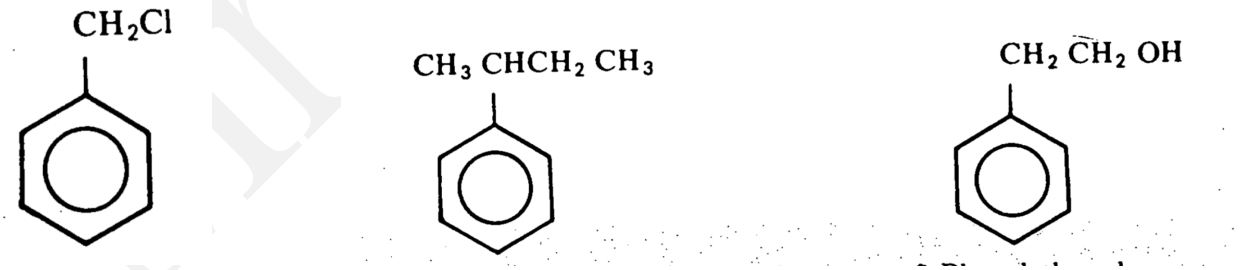
الخواص الفيزيائية للبنزين

البنزين سائل عديم اللون ذو رائحة عطرية مميزة يغلي عند 80°C شحيح الذوبان في الماء و لكنه يمتزج مع معظم المذيبات العضوية

تسمية مشتقات البنزين

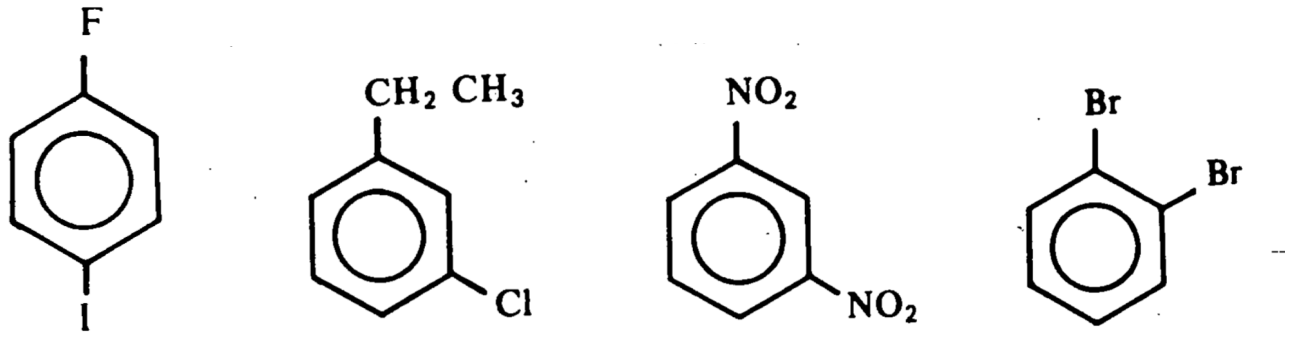


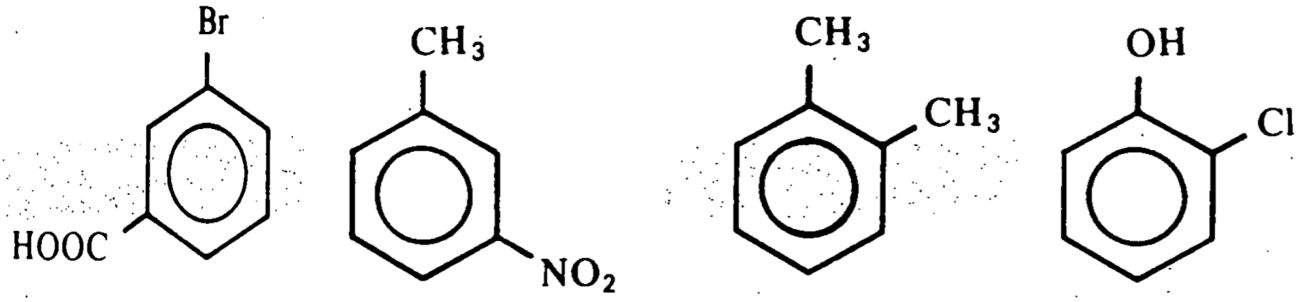
إذا كانت حلقة البنزين هي الحلقة البديلة و كانت تفرع تسمى (فينيل Phenyl)



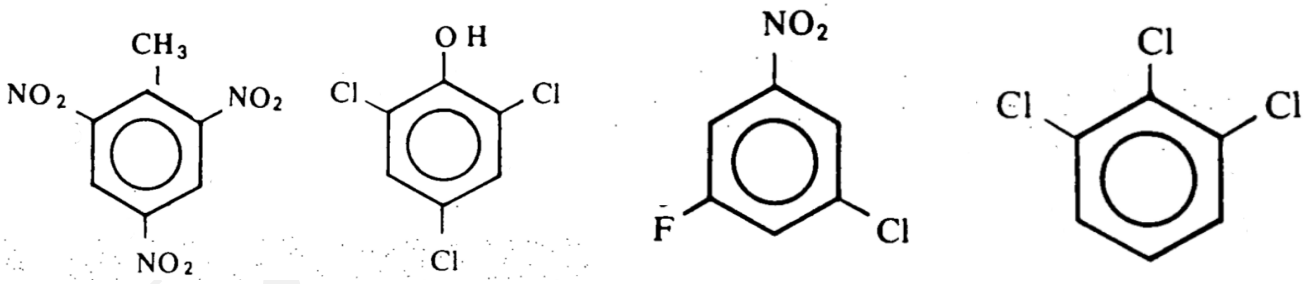
إذا كان البنزين يحمل مجموعتين فإن

Ortho (o)	اوثو.	تسمى	2,1
meta(m)	ميتا	تسمى	3,1
para(p)	بارا	تسمى	4,1

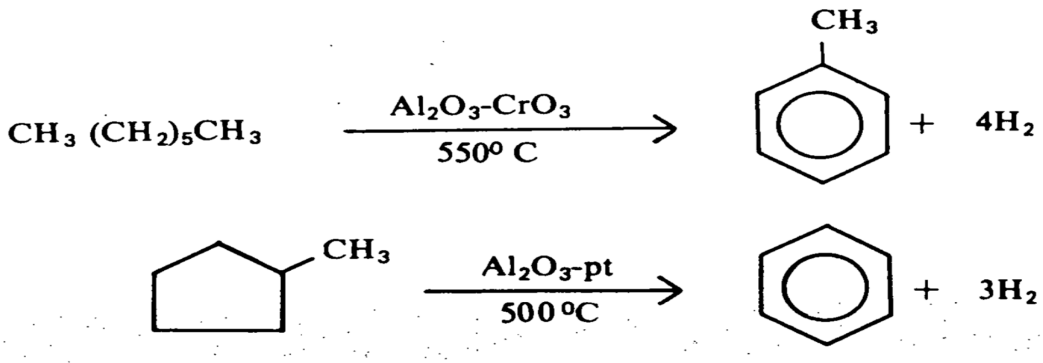




إذا كان هناك ثلاث مجموعات بديلة أو أكثر علي البنزين نرقم حلقة البنزين



تحضير البنزين

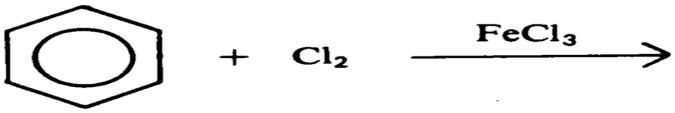


تفاعلات البنزين

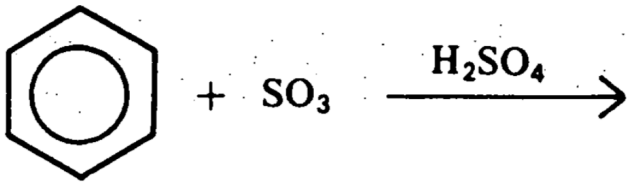
يتفاعل البنزين بالاستبدال الإلكتروفيلي

س	يتفاعل البنزين بـ		
A	الاستبدال الالكتروفيلي	C	الاستبدال النيوكلوفيلي
B	الإضافة الإلكتروفيلية	D	الإضافة الإلكتروفيلية

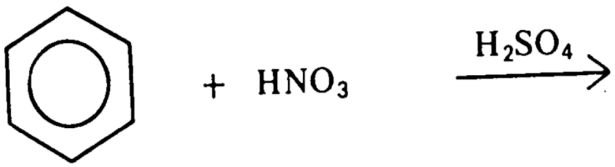
1- الهلجنة



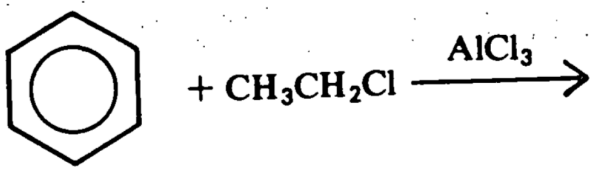
2- سلفنة حلقة البنزين



3- نيترتة حلقة البنزين (إضافة مجموعة نيترو NO_2)



4- ألكلة حلقة البنزين (تفاعل فريدل – كرافتس)

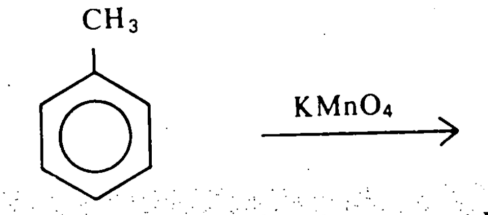


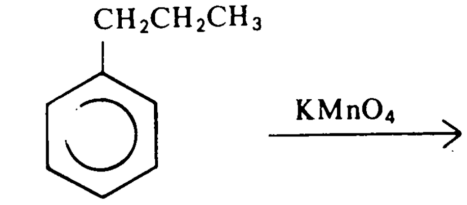
5- أسيلة حلقة البنزين (تفاعل فريدل – كرافتس)

الأسيلة عبارة عن تفاعل البنزين مع هاليد الأسيل بدلاً من هاليد الألكيل للحصول علي كيتون

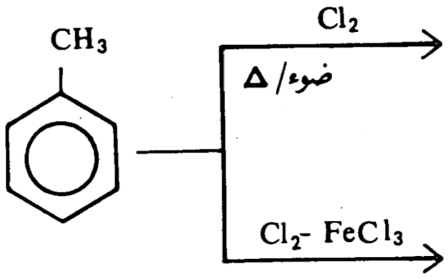
أكسدة البنزين

لا يتأكسد البنزين و إنما تتأكسد السلسلة الجانبية إلى مجموعة كربوكسيل وبغض النظر عن طول السلسلة الجانبية فإن الناتج هو حمض البنزويك .





هلجنة السلسلة الجانبية



التوجيه في مشتقات البنزين

عند تفاعل مشتقات البنزين فإن المجموعة المرتبطة بالبنزين هي المسئولة عن توجيه التفاعل نحو الموضع علي حلقة البنزين و تنقسم إلى ثلاث مجموعات

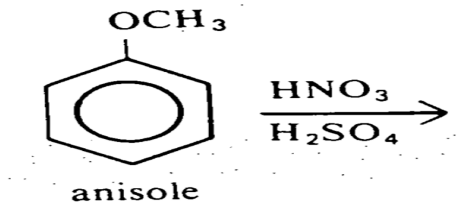
1. مجموعات منشطة و تعمل على توجيه المجموعة الالكتروفيلية الجديدة إلى الموضعين أرثو و بارا مثل

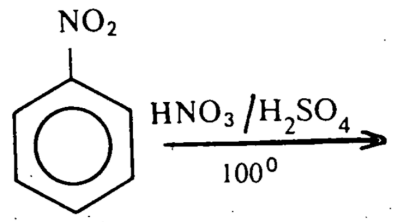
(-OH NH2- -OR. R- -Ph. .)

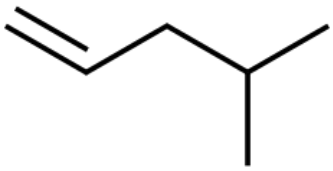
2. مجموعات مثبطة و تعمل على توجيه المجموعة الإلكتروفيلية إلى الموضع ميتا مثل

(-NO2 , -COR , -CHO , -COOR , -CN , -COOH)

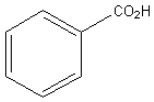
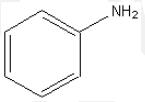
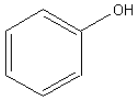
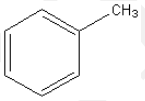
3. الهالوجينات و مثبطة للحلقة الأروماتية و لكنها توجه المجموعة الجديدة إلى الموضعين أرثو و بارا



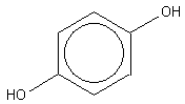
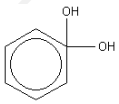
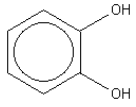
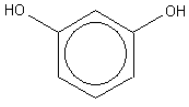


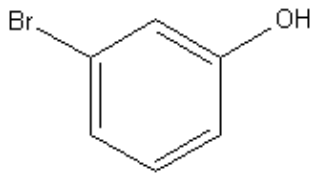
128- تتفاعل كلاً من الالكينات و الألكاينات بـ i. الإضافة الالكتروفيلية j. الإضافة النيوكلوفيلية k. الاستبدال الالكتروفيلي l. الاستبدال النيوكلوفيلي	129- يتفاعل البنزين بـ a. الإضافة الالكتروفيلية b. الإضافة النيوكلوفيلية c. الاستبدال الالكتروفيلي d. الاستبدال النيوكلوفيلي
130- التهجين في الألكينات m. SP n. SP^2 o. SP^3 p. SP^4	131- أيهم أكثر حمضية i. الإيثان j. الإيثين k. الإيثاين j. لهم نفس الحمضية
132- اسم المركب المقابل هو m. ١- هكسين n. ٢-ميثيل-٤-بنتين o. ٢-ميثيل-٤-بنتان p. ٤-ميثيل-١-بنتين	
133- عند إضافة البروم إلى البروبين يتكون i. ١،٢- ثنائي بروميو بروبان j. ١،٢- ثنائي بروميو بروبين k. ١،١- ثنائي بروميو بروبان l. لا يحدث تفاعل	

134- الفينول هو احد مشتقات البنزين و التي تم قبول اسمه في الايوباك أي الرموز الاتية يرمز الي الفينول

A		C	
B		D	

135- أي المركبات التالية غير موجود

A		C	
B		D	

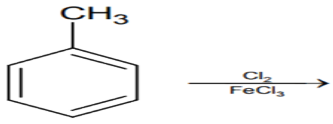
136- الاسم الصحيح لهذا المركب a. اورثو – بروموفينول b. هيدرو برومو بنزين c. ميتا – بروموفينول d. بارا – بروموفينول		
137- ١،٢،٥-ثلاثي كلورو بنزين ليس اسماً صحيحاً الاسم الصحيح لهذا المركب هو a. ١،٢،٣- ثلاثي كلورو بنزين b. ميتا – بارا – ثلاثي كلوروبنزين c. بارا كلورو كلوروبنزين d. ١،٢،٤- ثلاثي كلورو بنزين		
138- هلجنة البنزين تحتاج علي عامل حفاز هو a. Ni b. H_2O c. $FeCl_3$ d. H_2SO_4		
139- عملية نيترة البنزين تحتاج الي عامل حفاز هو a. Ni b. H_2O c. $FeCl_3$ d. H_2SO_4		
140- العالم الذي وضع اقترح لتركيب البنزين كـــــشكل سداسي بيها ثلاث روابط ثنائية و ثلاث روابط أحادية a. كيكولي b. لويس c. مندليف d. بولي		

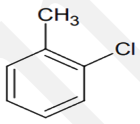
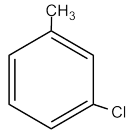
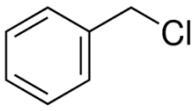
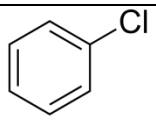
Mr. \ Abdullah

141- يسمى تفاعل ألكلة البنزين

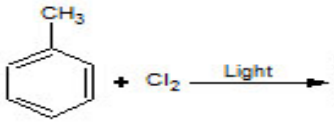
a. تفاعل فريدل كرافتس
b. تفاعل ماركونيكوف
c. تفاعل كيكولي
d. تفاعل لويس

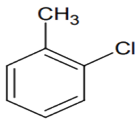
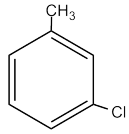
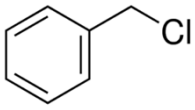
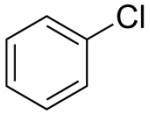
142- اكتب ناتج التفاعل



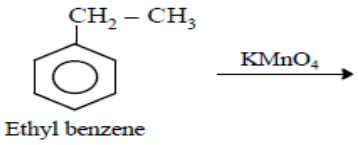
A		C	
B		D	

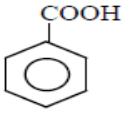
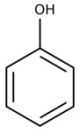
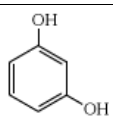
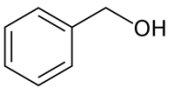
143- اكتب ناتج التفاعل



A		C	
B		D	

144- اكتب ناتج التفاعل



A		C	
B		D	

مع تحيات

أ/ عبد الله عبد الفتاح محمود

دعواتي للجميع

بالتفوق والنجاح

مراجعة علي الكيمياء العامة

145- العالم الذي رتب العناصر في الجدول وفقاً للكتلة الذرية هو

a. رذرفورد
b. موزلي
c. منديف
d. أينشتاين

146- العالم الذي رتب العناصر في الجدول الدوري وفقاً للعدد الذري

a. رذرفورد
b. موزلي
c. منديف
d. أينشتاين

147- العالم الذي تمكن من تفسير طيف ذرة الهيدروجين هو

a. بور
b. فاراداي
c. رذرفورد
d. شادويك

148- أي المركبات التالية عند إضافته إلى محلول لا يتغير PH

a. HCl
b. $CH3COONa$
c. $NH4Cl$
d. KCl

149- عدد مولات 80g من غاز الآرجون Ar هو (Ar=40g/mol)

a. 80
b. 40
c. 2.0
d. 0.5

150- عمود من غاز في مكبس حجمه 2ml تحت ضغط 20Kpa كم يكون ضغطه إذا تمدد الغاز ليصبح حجمه 4ml

a. $10KPa$
b. $20Kpa$
c. $12Kpa$
d. $8KPa$

151- تفاعل حمض و قاعدة يصنف كتفاعل

a. اكسدة و اختزال
b. احتراق
c. تعادل
d. تفكك

152- عدد جزئيات $0.75mol$ من H_2O هو

a. 1.505×10^{23}
b. 3.01×10^{23}
c. 4.515×10^{23}
d. 6.02×10^{23}

153- يُقصد بعدد مولات المذاب الذائبة في كجم من المذيب

a. المولارية
b. المولالية
c. الكسر المولي
d. النسبة المئوية بالكتلة

154- عدد مولات $12.04 \times 10^{23} molecules$ من كلوريد الصوديوم NaCl

a. 2.00
b. 1.00
c. 0.50
d. 0.25

155- عدد الكتلة هو عدد
a. البروتونات
b. الالكترونات
c. البروتونات و الالكترونات
d. البروتونات و النيوترونات

156- آي المواد التالية إنثالبي التكوين ΔH_f^o لها يساوي صفراً
a. $NH_{3(g)}$
b. $CO_{(g)}$
c. $O_{3(g)}$
d. $N_{2(g)}$

157- نصف تفاعل الأكسدة في التفاعل الآتي
$$Ni_{(s)} + CuCl_{2(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + NiCl_{2(aq)}$$
a. $Ni_{(s)} \rightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + 2e^-$
b. $Ni^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Ni_{(s)}$
c. $Cu_{(s)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^-$
d. $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$

158- آي المواد الآتية ليس لها رائحة
a. محلول الأمونيا
b. ثاني أكسيد الكربون
c. ثاني أكسيد الكبريت
d. ثاني كبريتيد الهيدروجين

159- التحول بين طاقة المواد المتفاعلة و طاقة الحالة الإنتقالية يمثل
a. الطاقة الحرة
b. طاقة الرابطة
c. حرارة التفاعل (الإنثالبي)
d. طاقة التنشيط

160- في التفاعل التالي
$$2NO_{(g)} + Cl_2 \rightarrow 2NOCl_{(g)} + \text{حرارة}$$
أي الفقرات التالية يزيح موضع الإتزان باتجاه تكوين NOCl
a. تقليل الضغط
b. تقليل $[NH_{3(g)}]$
c. تقليل $[NH_{3(g)}]$
d. تخفيض درجة الحرارة

161- إذا كان تركيز المواد المتفاعلة يساوي 3mol/l ، و ثابت سرعة التفاعل يساوي 1L/mol.s وسرعة التفاعل تساوي 9mol/L فإن رتبة التفاعل تساوي
a. صفر
b. 1
c. 2
d. 3

162- من التطبيقات على خلايا التحليل الكهربائي
a. طلاء المعادن
b. بطارية السيارة
c. الخلايا الجافة
d. بطارية آلات التصوير

163- الخواص الآتية للمحفزات الكيميائية تعد صحيحة عدا
a. تبقى إلى نهاية التفاعل دون أن تتغير
b. ينتج عنها تغير في قيمة ΔH للتفاعل
c. تزود التفاعل بمسار ذي طاقة تنشيط منخفضة

164- تحفز التفاعل الأمامي والعكسي في نفس الوقت

165- آي التعبير عن التراكيز التالية يعبر عن عدد المولات المذابة في 1L من المحلول

a. الكسر المولي
b. المولارية
c. المولالية
d. النسبة المئوية بالكتلة

166- أي الأمثلة التالية على المخلوط الغروي

a. الحليب
b. السكر في الماء
c. التراب في الماء
d. الملح في الماء

167- آي الأمثلة الآتية ماصة للحرارة

e. وضع كأس به ماء مجمد في الثلاجة
f. انصهار مكعب الثلج في كوب ماء
g. تكون قطرات الندى علي أوراق العشب
h. وجود قطرات صلبة علي سطح نافذة باردة

168- ما قيمة POH لمحلول تركيزه 0.01M من هيدروكسيل أمين NH_2OH

ثابت تفكك هيدروكسيل أمين $K_b = 1 \times 10^{-8}$

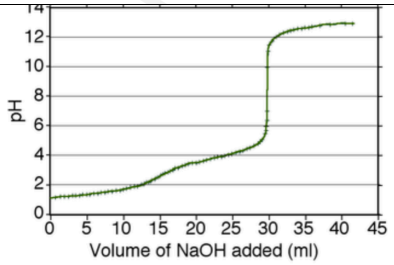
a. 4
b. 5
c. 9
d. 10

169- ما تركيز أيونات الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ لمحلول حمض الخل CH_3COOH عند إذابة $0.02mol$ منه في الماء بحيث يصبح حجم المحلول $1L$

(ثابت تفكك حمض الخل $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)

a. 2×10^{-2}
b. 8×10^{-3}
c. 4×10^{-5}
d. 6×10^{-4}

170- باستخدام الشكل المقابل أي حجوم NaOH بوحدة ml الآتية يكون المحلول الناتج حمضياً



a. 28
b. 32
c. 35
d. 40

171- لفصل الرمل من برادة الحديد يجب استخدام

e. التبخير
f. المغناطيس
g. الكروموتوجرافي
h. التقطير التجزيئي

172- الدرجة التي تتحول عندها المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية

e. درجة الغليان
f. درجة الانصهار
g. درجة التسامي
h. النقطة الثنائية

173- أهم مسببات ظاهرة الاحتباس الحراري هو

a. NO
b. CO
c. CO_2
d. NO_2

174- ما الهدف الأقرب إلى علم الكيمياء

a. الحماية من التلوث
b. دراسة تركيب و خواص المواد وتفاعلاتها
c. دراسة ظاهرة الاحتباس الحراري
d. تحضير الأدوية المناسبة لمعالجة الأمراض

175- باستخدام الجدول المقابل
أي المحاليل الآتية أقل قاعدية

القاعدة	K_b عند 298 كلفن
NH_3	4.3×10^{-4}
$C_6H_5NH_2$	6.4×10^{-4}
$C_2H_5NH_2$	4×10^{-10}
CH_3NH_2	2×10^{-5}

a. NH_3
b. $C_6H_5NH_2$
c. $C_2H_5NH_2$
d. CH_3NH_2

أ. عبد الله محمد
@Chem31Phys

176- يكون التفاعل طارداً للحرارة إذا

a. كان المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة أعلى من المحتوى الحراري للمواد الناتجة
b. كان المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة أقل من المحتوى الحراري للمواد الناتجة
c. كان المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة يساوي من المحتوى الحراري للمواد الناتجة
d. كانت قيمة المحتوى الحراري للتفاعل موجبة

177- في التفاعل $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$
ما عدد مولات غاز الهيدروجين اللازمة للتفاعل مع $1.5mol$ من غاز النيتروجين ؟

a. 6
b. 4.5
c. 3
d. 1.5

178- أي المعادلات الكيميائية الآتية موزونة

a. $C_3H_{8(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$
b. $C_3H_{8(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$
c. $C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$
d. $C_3H_{8(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

179- وجد عملياً أن التفاعل الآتي

$$2NO_{(g)} + H_{2(g)} \rightarrow N_2O_{(g)} + H_2O_{(g)}$$

من الرتبة صفر بالنسبة للهيدروجين H_2 ، ومن الرتبة الثانية بالنسبة لأول أكسيد النيتروجين NO ، فإذا تضاعف تركيز المواد المتفاعلة أربعة أضعاف، فكم مرة ستتضاعف سرعة التفاعل

a. 16
b. 8
c. 4
d. 3

180- احسب كتلة غاز الأكسجين (بوحدة g) المنطلقة من التحليل الكهربائي لـ 216.00g من أكسيد الزئبق وفق المعادلة التالية

$$2HgO_{(s)} \rightarrow 2Hg_{(l)} + O_{2(g)}$$

الكتلة الذرية $Hg = 200 , O = 16$

a. 108
b. 46
c. 32
d. 16

إذا كان ضغط عينة من غاز الهيليوم في إناء حجمه 1L هو 1atm فما مقدار ضغط هذه العينة بوحدة atm إذا نُقلت العينة إلى وعاء حجمه 2L عند ثبات درجة الحرارة ؟

a. 2.00
b. 1.00
c. 0.50
d. 0.25

181- للتخلص من فلز الصوديوم بعد اجراء التجربة :

a. وضعه في حوض و فتح حنفية الماء
b. دفنه في الرمل
c. إضافة كحول
d. إعادته إلى العبوة و تخزينه

182- السبب في تكوين الأمطار الحمضية

a. CO , CO_2
b. N_2O_2 , SO_2
c. CH_4 , O_3
d. SO_2 , NO_x

183- عدد مولات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن احتراق الكربون بـ 16g من غاز الأكسجين. $(c = 12 \ , \ O = 16)$

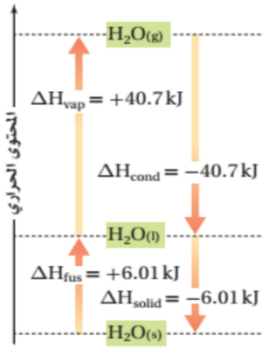
a. 1.00
b. 0.50
c. 0.44
d. 0.20

184- العامل المؤكسد في المعادلة التالية $Cd_{(s)} + NiO_{2(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Cd(OH)_{2(s)} + Ni(OH)_{2(s)}$

a. Cd
b. H_2O
c. NiO_2
d. $Cd(OH)_2$

185- باستخدام البيانات في الشكل التالي، أي المعادلات التالية صحيحة

a. $H_2O_{(g)} + H_2O_{(s)} \ \ \Delta H = -46.71KJ$
b. $H_2O_{(l)} + H_2O_{(g)} \ \ \Delta H = -40.7KJ$
c. $H_2O_{(s)} + H_2O_{(l)} \ \ \Delta H = -6.01KJ$
d. $H_2O_{(l)} + H_2O_{(g)} \ \ \Delta H = -46.71KJ$



186- يتفاعل حمض الكبريتيك مع فلز الألومنيوم لينتج كبريتات الألومنيوم وفق المعادلة التالية

$Al_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow Al_2(SO_4)_{3(aq)} + H_{2(g)} \uparrow$

يتم التفاعل بصورة أسرع في حال كان

a. حمض الكبريتيك مركز و حبيبات الألومنيوم
b. حمض الكبريتيك مخفف و مسحوق الألومنيوم
c. حمض الكبريتيك مركز و مسحوق الألومنيوم
d. حمض كبريتيك مخفف و مسحوق الألومنيوم

187- يدل الرمز التالي علي أن المادة

a. سريعة الاشتعال
b. مشعة
c. متطايرة
d. عامل مؤكسد

188- تعرف النظائر على أنها

a. لها نفس العدد الذري و نفس العدد الكتلي
b. تختلف في العدد الذري لها نفس العدد الكتلي
c. تختلف في العدد الذري و تختلف في العدد الذري
d. لها نفس العدد الذري و تختلف في العدد الكتلي

189- أي التفاعلات الآتية تمثل تفاعل اختزال

a. $Mg_{(s)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)}$
b. $2I^{2+}_{(aq)} \rightarrow I_{2(g)}$
c. $H_2S \rightarrow S_{(s)}$
d. $Cl_{2(g)} \rightarrow 2Cl^{-}_{(aq)}$

190- تفاعل تميؤ الأمونيا

$$NH_3 + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH^+_{4(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

يعتبر أيون OH^- :

a. حمض مقترن للأمونيا
b. قاعدة مقترنة للأمونيا
c. حمض مقترن للماء
d. قاعدة مقترنة للماء

191- أي التالي أعلى حامضية

a. PH=7
b. PH=5
c. POH=3
d. POH=10

192- البدلات الواقية التي يرتديها العاملون في المصانع النووية و المجالات الاشعاعية يصنع من مادة

a. الحديد
b. الألومنيوم
c. الرصاص
d. البولي ستايرين

193- عند تحضير محلول قياسي لحمض ما فإن الإجراء السليم عند التخفيف هو :

a. إضافة الماء إلى الحمض بحذر
b. إضافة الماء إلى الحمض دفعة واحدة
c. إضافة الحمض إلى الماذ بحذر
d. إضافة الحمض و الماء معاً في دورق آخر

194- الترتيب الصحيح لخطوات البحث العلمي

a. نظرية ، فرضية ، تجربة ، قانون
b. فرضية ، نظرية ، تجربة ، قانون
c. فرضية ، تجربة ، نظرية ، قانون
d. نظرية ، تجربة ، فرضية ، قانون

195- الأشعة المستخدمة لعلاج السرطان

a. $u.V$
b. γ
c. $\propto$
d. β

196- عند غليان الماء فإن الضغط البخاري سوف يصبح

a. أعلى من الضغط الجوي
b. أقل من الضغط الجوي
c. مساوياً للضغط الجوي
d. لا يتأثر بالضغط الجوي

197- غُمر سلك كهربائي في وعاء به ماء و تصاعد غازي الهيدروجين و الأكسجين . هذه العملية تُعد :

a. تغير فيزيائي
b. تغير كيميائي
c. خاصية فيزيائية

d. خاصية كيميائية

198- نحصل على الألماس من عنصر
a. الكربون
b. الكوبالت
c. النحاس
d. الألومنيوم

199- درجة غليان الماء في أعلى قمة إفرست
a. 69
b. 120
c. 130
d. 150

200- التوزيع الالكتروني لـ Zn^{++} هو (العدد الذري : Zn=30)
a. $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 4P^6 3d^2$
b. $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3d^{10}$
c. $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3d^8$
d. $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^0 3d^{10}$

201- العنصر الموجود في الفريون
a. فلور
b. نيتروجين
c. بروم
d. أكسجين

202- يرمز للرمل بالرمز:
a. Si
b. Si_2O_2
c. $Si\,C$
d. $Si\,O_2$

203- الرابطة في جزئ NaCl هي رابطة
a. أيونية
b. تساهمية
c. هيدروجينية
d. تناسقية

204- القانون المستخدم طهي الطعام في قدر الضغط ينسب للعالم:
a. دالتون
b. جاي لوساك
c. بويل
d. شارل

205- استخدم العالم رذرفورد في تجربته جسيمات
a. ألفا
b. نيوترونات
c. بروتونات
d. إلكترونات

206- الحمض الموجود في بطارية السيارة (مركم الرصاص):

a. HCl
b. HNO_3
c. CH_3COOH
d. H_2SO_4

207- الجزيء الأعلى قطبية

a. NaCl
b. CN
c. HF
d. CO

208- الغاز النبيل المستخدم في المناطيد

a. هيليوم
b. أرجون
c. نيون
d. زينون

209- عند إذابة 31g من CH_2OHCH_2CHO في $1000g$ من الماء . ما درجة غليان المحلول بالدرجة المئوية

$H = 1\ O = 16\ C = 12$

ثابت ارتفاع درجة غليان الماء $0.52℃/m$

a. 100.04
b. 100.52
c. 100.22
d. 100

210- تعتبر درجة غليان المادة من

a. خواصها الفيزيائية
b. خواصها الكيميائية
c. تغيراتها الكيميائية
d. تغيراتها الفيزيائية

211- نظير الهيدروجين الذي يحوي علي نيوترونين

a. ${}_1^1H$
b. ${}_1^2H$
c. ${}_1^3H$
d. H^+

212- الأشعة المهبطية عبارة عن سيل من

a. الشحنات الموجبة
b. الشحنات السالبة
c. أشعة ألفا
d. لا شيء مما ذُكر

213- ما سعة الغلاف الإلكتروني الرابع من الإلكترونات

a. 2
b. 16
c. 18
d. 32

214- عدد الكم الذي يحدد شكل المدارات الذرية هو

a. الرئيسي
b. الثانوي
c. المغناطيسي
d. المغزلي

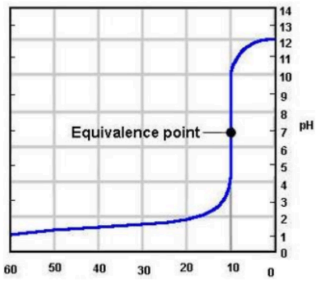
215- العالم الذي اكتشف الصودا الكاوية و حمض الكبريتيك و سماه زيت الزاج ، و قام بتحضير ماء الذهب هو :

a. أبو عبدالله محمد الخوارزمي
b. أبو الريحان البيروني
c. الحسن بن الهيثم
d. جابر بن حيان

216- إذا أضيف 50 ملليتر من الماء إلى 50ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH الذي تركيزه 2M ، فكم يكون تركيز المحلول الجديد بوحدة المولار

a. 2.0
b. 1.0
c. 0.5
d. 0.1

217- تمت معايرة 20ml من حمض تركيزه 0.1M مع قاعدة . بناء علي المنحني التالي ما تركيز القاعدة ؟



a. 0.2 *M*
b. 0.4*M*
c. 0.1*M*
d. 0.5*M*

Mr. \ Abdullah

مع تحيات

أ/ عبد الله عبد الفتاح محمود

دعواتي للجميع

بالتفوق والنجاح

Mr.