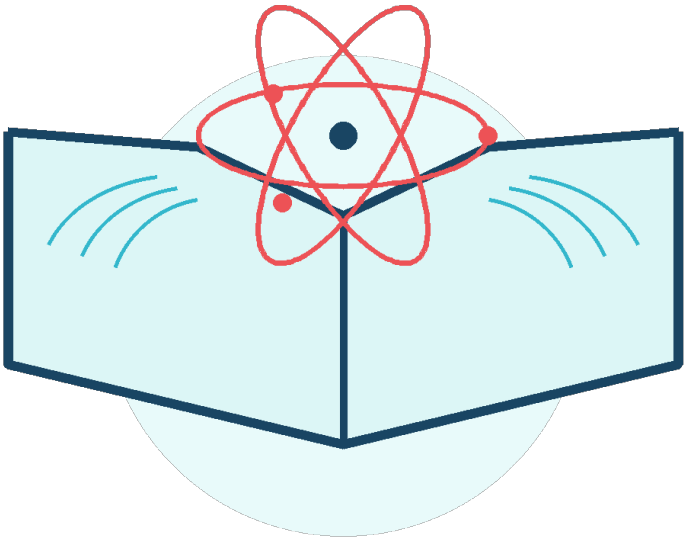
GENERAL CHEMISTRY I

CHM 1100

EXAM REVISION GUIDE

CHAPTER 4 • MASS RELATIONSHIPS IN CHEMICAL REACTIONS

جامعة الجوف | Jouf University



STUDY SMART • PRACTICE • SUCCEED

Prepared by

Mr. Abdullah Mohamed

@Chem31Phys

ALNOJOUM ACADEMY

ALNOJOUM ACADEMY | GENERAL CHEMISTRY 1 | CHM 1100

CHAPTER 04

Mass Relationships in Chemical Reactions

العلاقات بين الكتل في التفاعلات الكيميائية

EXAM REVISION GUIDE

KEYWORDS • الكلمات المفتاحية

01 Chemical Reaction & Chemical Equation	التفاعل الكيميائي والمعادلة الكيميائية
02 Reactants & Products	المتفاعلات والنواتج
03 Physical States: (s), (l), (g), (aq)	الحالات الفيزيائية للمواد في المعادلة
04 Reading a Balanced Equation	قراءة المعادلة الموزونة: جسيمات، مولات، كتل
05 Coefficients vs. Subscripts	المعاملات والأرقام السفلية
06 Balancing Chemical Equations	خطوات وزن المعادلات الكيميائية
07 Mole Ratio	النسبة المولية من المعادلة الموزونة
08 Amounts of Reactants & Products	حساب كميات المتفاعلات والنواتج

Read • Balance • Convert • Calculate

Mr. Abdullah Mohamed

Telegram: @Chem31Phys

AL NOJOUM ACADEMY

How to Use This Review

- *Read the concept summary and write the key relationships from memory.*
- *Study the worked examples, then cover the solution and repeat each calculation independently.*
- *Learn the Arabic meaning of each key term, but answer the exam in English.*
- *Complete the Question Bank file without notes, then use its answer key to find the exact step you missed.*

إرشادات استخدام المراجعة لتحقيق أفضل نتيجة في الاختبار

راجع المفاهيم الأساسية: اقرأ ملخص كل فكرة، ثم حاول كتابة القوانين والعلاقات المهمة من الذاكرة.

تدرّب على الحل بنفسك: ادرس الأمثلة المحلولة، ثم أخفِ الحل وأعد حل كل مسألة دون مساعدة.

احفظ المصطلح بالإنجليزي: الترجمة العربية للفهم فقط، أما الاختبار فيكون باللغة الإنجليزية.

اختبر نفسك: حلّ ملف بنك الأسئلة دون الرجوع إلى المذكرة، ثم صحّح من نموذج الإجابة.

تذكّر : الفهم الجيد، والحل المستقل، وتصحيح الأخطاء هي مفاتيح الاستعداد الجيد للاختبار.

المذاكرة الجيدة تبدأ بالفهم

هذه المذكرة تساعدك على مراجعة أهم أفكار مقرر **CHM 1100**، لكن إذا وجدت صعوبة في فهم مفهوم أو حل مسألة، فلا تكتفِ بحفظ الإجابة.

مع **Mr. Abdullah Mohamed** في أكاديمية النجوم، يمكنك متابعة شرح منظم باللغة العربية، مع المصطلحات العلمية بالإنجليزية، والتدرّب على حل المسائل خطوة بخطوة.

افهم الفكرة، أتقن طريقة الحل، واستعد للاختبار بثقة.

الكورس: https://alnojoumacademy.com/courses/juchem1100/

1 | Chemical Reactions & Chemical Equations

Term	Meaning	Arabic
Chemical reaction	*A process in which a substance (or substances) is changed into one or more new substances.*	تفاعل كيميائي
Chemical equation	*Uses chemical symbols and formulas to show what happens during a chemical reaction.*	معادلة كيميائية
Reactants	*The starting substances that react with each other — written on the LEFT.*	المتفاعلات
Products	*The new substances formed by the reaction — written on the RIGHT.*	النواتج
Arrow →	*Read as "reacts to form" / "yields".*	سهم: "يُنتج"

Reactants → Products

*In a chemical reaction we **do not create new elements**: the atoms are only rearranged, so every atom on the left must appear on the right.*

Physical states in an equation — الحالات الفيزيائية

Symbol	Meaning	Arabic
(s)	*solid*	صلب
(l)	*liquid*	سائل
(g)	*gas*	غاز
(aq)	*aqueous — dissolved in water*	محلول مائي (مذاب في الماء)

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$$

$$KBr(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow KNO_3(aq) + AgBr(s)$$ ← *AgBr is the solid product.*

تنبيه مهم للاختبار(EXAM TIP)

في إحدى شرائح المحاضرة كُتبت المعادلة: $O_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow H_2O(l)$ وهي **غير موزونة**؛ لأن الطرف الأيسر به ذرتا أكسجين والطرف الأيمن به ذرة واحدة فقط.

الصحيح: $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$. وتذكّر: (aq) تعني مذاباً في الماء وليس سائلاً نقياً.(l)

2 | Three Ways to Represent a Reaction

Representation	Hydrogen + Oxygen → Water
In words	*Two hydrogen molecules + one oxygen molecule → two water molecules*
With molecular models	*2 H–H molecules + 1 O=O molecule → 2 H_2O molecules (atoms rearranged)*
With chemical formulas	$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

3 | Reading a Balanced Chemical Equation

- ***Coefficients** give the **mole ratio** between reactants and products.*

- *The same coefficients give the relative numbers of **particles** (atoms, molecules, formula units).*
- *Always **balance the equation first**, then use its mole ratios.*

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

Reading level	***2Mg***	***+ O_2***	***→ 2MgO***
Particles	*2 atoms Mg*	*1 molecule O_2*	*2 units of MgO*
Moles	*2 mol Mg*	*1 mol O_2*	*2 mol MgO*
Mass (from the periodic table)	*48.6 g Mg*	*32.0 g O_2*	*80.6 g MgO*

Check: 48.6 g + 32.0 g = 80.6 g → total mass is conserved.

EXAM TIP | "2 g Mg + 1 g O_2 → 2 g MgO" is WRONG. Coefficients are mole ratios, not gram ratios.

قاعدة ذهبية للاختبار:

- المعاملات (Coefficients) تعني عدد مولات أو عدد جسيمات، ولا تعني جرامات.
- للتحويل إلى جرامات نضرب عدد المولات في الكتلة المولية.(Molar Mass)

AL NOJOUM ACADEMY

4 | Balancing Chemical Equations — وزن المعادلات

The four-step method

1. *Identify all reactants and products and write their **correct formulas** (reactants left, products right).*
2. *Start with the elements that appear in **only one reactant and one product**.*
3. *Then balance the elements that appear in **two or more** reactants or products (usually O, and free elements such as O_2).*
4. ***Check** that each type of atom has the same number on both sides.*

Coefficients vs. subscripts — المعامل والرقم السفلي

	Coefficient (المعامل)	**Subscript (الرقم السفلي)**
Where?	Number in FRONT of the formula: $2NO_2$	Small number INSIDE the formula: NO_2
Can I change it?	YES — this is how we balance	NO — changing it makes a different substance
Example	$NO_2 \times 2 \rightarrow 2NO_2$ ✓	$NO_2 \times 2 \rightarrow N_2O_4$ ✗ (new compound)

Fast strategy for combustion: $C_xH_y + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

Balance C → then H → then O (last)

*If O_2 needs a fraction (such as 7/2 or 3/2), **multiply every coefficient by 2** to get the smallest whole numbers.*

Example 1: $C_5H_{12} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

Balance the equation.

Solution: C: 5 on the left → put **5** in front of CO_2.

H: 12 on the left → put **6** in front of H_2O ($6 \times 2 = 12$).

O on the right = 5(2) + 6(1) = 16 → put **8** in front of O_2 ($8 \times 2 = 16$).

$C_5H_{12} + 8O_2 \rightarrow 5CO_2 + 6H_2O$

Atom	**Left side**	**Right side**	**Balanced?**
C	5	$5 \times 1 = 5$	✓
H	12	$6 \times 2 = 12$	✓
O	$8 \times 2 = 16$	$5 \times 2 + 6 = 16$	✓

Example 2: $C_2H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ (fraction case)

Balance the equation.

Solution: C: $2CO_2$; H: $6 \rightarrow 3H_2O$.

O on the right = 2(2) + 3 = 7 → O_2 needs 7/2.

$C_2H_6 + 7/2\ O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$ → multiply all by 2:

$2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$ (check: C 4 = 4, H 12 = 12, O 14 = 14)

Example 3: $Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$

Balance the equation.

Solution: Al: 2 on the right → 2Al.

O: 3 on the right → O_2 needs 3/2 → $2Al + 3/2\ O_2 \rightarrow Al_2O_3$.

Multiply all by 2: **$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$** (check: Al 4 = 4, O 6 = 6)

تنبيه مهم للاختبار(EXAM TIP)

لا تغيّر أبداً الأرقام السفلية (Subscripts) لوزن المعادلة؛ غيّر المعاملات (Coefficients) فقط.

ابدأ بالعنصر الموجود في مركب واحد فقط في كل طرف، واترك الأكسجين للنهاية في تفاعلات الاحتراق.

إذا ظهر كسر مثل 7/2 اضرب كل المعاملات في 2 لتحصل على أصغر أعداد صحيحة.

AL NOJOUM ACADEMY

5 | Amounts of Reactants and Products — حساب الكميات

*A basic laboratory question: **how much product** will form from a given amount of reactant, or **how much reactant** is needed to obtain a given amount of product?*

The four rules

***1.** Write the **balanced** equation for the reaction.*

***2.** Convert the given amount of reactant (grams) to **moles**.*

***3.** Use the **mole ratio** from the balanced equation to find the moles of product.*

***4.** Convert the moles of product to **grams**.*

Grams of A	→	*Moles of A*	→	*Moles of B*	→	*Grams of B*
given	*÷ M(A)*	*n(A)*	*× (coef. B / coef. A)*	*n(B)*	*× M(B)*	*answer*

mass of B = (mass of A ÷ M(A)) × (coef. B ÷ coef. A) × M(B)

Example 1 (lecture): burning coal

$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + heat$. Find the mass of CO_2 produced from burning 6.0 g of carbon. (C = 12, O = 16)

Solution: The equation is already balanced: 1 mol C → 1 mol CO_2.

$n(C) = 6.0\ g \div 12\ g/mol = 0.50\ mol$

$n(CO_2) = 0.50\ mol \times (1/1) = 0.50\ mol$

$M(CO_2) = 12 + 2(16) = 44\ g/mol \rightarrow mass = 0.50 \times 44 =$ **22 g CO_2**

Example 2 (lecture): lithium and water

$2Li + 2H_2O \rightarrow 2LiOH + H_2$. How many grams of Li are needed to produce 10 g of H_2? (Li = 7, H = 1)

Solution: $n(H_2) = 10\ g \div 2\ g/mol = 5.0\ mol$

Mole ratio: 2 mol Li : 1 mol H_2 → $n(Li) = 5.0 \times 2 = 10\ mol$

mass of Li = 10 mol × 7 g/mol = **70 g Li**

EXAM TIP | Never apply the coefficients to grams directly. Always go through MOLES.

قاعدة ذهبية للاختبار:

- جرامات ← مولات (اقسم على الكتلة المولية).
- مولات A ← مولات B (اضرب في نسبة المعاملات من المعادلة الموزونة).
- مولات ← جرامات (اضرب في الكتلة المولية).
- إذا كانت المعادلة غير موزونة فكل الحل بعدها خطأ؛ لذلك ابدأ دائماً بالوزن.

6 | Common Exam Traps — أخطاء شائعة

Common mistake ✗	Correct thinking ✓
Changing NO_2 to N_2O_4 to balance N	Write $2NO_2$ — change coefficients only
(aq) means a pure liquid	(aq) means dissolved in water; (l) is a pure liquid
$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$ means 2 g + 1 g → 2 g	It means 2 mol + 1 mol → 2 mol (48.6 g + 32.0 g → 80.6 g)
Balancing O first in combustion	Balance C, then H, and leave O for last
Leaving 7/2 O_2 as the final answer	Multiply all coefficients by 2 → whole numbers
grams A × (coef. B / coef. A) = grams B	Convert grams to moles first, then use the mole ratio
Using an unbalanced equation in a calculation	Always balance before using mole ratios

7 | Last 15-Minute Revision

- Reactants on the LEFT → products on the RIGHT; no new elements are created.
- (s) solid, (l) liquid, (g) gas, (aq) dissolved in water.
- Coefficients = mole ratio = particle ratio; NOT a mass ratio.
- Change coefficients only — never subscripts.
- Balance: one-place elements first → multi-place elements (O) last → check atoms.
- Fraction coefficient → multiply everything by 2.
- g A → (÷ M) → mol A → (× ratio) → mol B → (× M) → g B.
- Lecture answers: 6.0 g C → 22 g CO_2; 10 g H_2 needs 70 g Li.

AL NOJOUM ACADEMY

8 | Final Exam Checklist | قائمة المراجعة النهائية

Tick each statement only when you can do it without looking at the worked solution.

☐ 1. I can define chemical reaction, chemical equation, reactant and product.
أستطيع تعريف التفاعل والمعادلة الكيميائية والمتفاعلات والنواتج.

☐ 2. I know the meaning of (s), (l), (g) and (aq).
أعرف معنى رموز الحالات الفيزيائية في المعادلة.

☐ 3. I can read a balanced equation in particles, moles and grams.
أستطيع قراءة المعادلة الموزونة بالجسيمات والمولات والجرامات.

☐ 4. I can explain why subscripts must never be changed.
أستطيع توضيح سبب عدم تغيير الأرقام السفلية.

☐ 5. I can balance hydrocarbon combustion equations, including fraction cases.
أستطيع وزن معادلات الاحتراق حتى لو ظهر كسر.

☐ 6. I can check a balanced equation atom by atom.
أستطيع التحقق من وزن المعادلة لكل عنصر.

☐ 7. I can convert grams → moles → moles → grams using the mole ratio.
أستطيع التحويل من جرامات إلى مولات ثم إلى جرامات باستخدام النسبة المولية.

☐ 8. I can solve both lecture examples (coal and lithium) without help.
أستطيع حل مثالي المحاضرة (الفحم والليثيوم) دون مساعدة.

Exam Readiness Rule: if you can complete all 8 tasks independently, you are well prepared for this chapter.
قاعدة الاستعداد للاختبار: إذا أتقنت المهارات الثماني دون مساعدة، فأنت مستعد جيداً لاختبار هذا الفصل.

AL NOJOUM ACADEMY

مستعد تتقن الكيمياء وتدخل الاختبار بثقة؟

أنهيت المراجعة؟ ممتاز! الآن اختبر قدرتك على حل المسائل بنفسك.

إذا كنت تحتاج إلى شرح أوضح، أو تدريب إضافي، أو مراجعة الأفكار التي تجدها صعبة، يمكنك الانضمام إلى كورس **كيمياء 1100 – جامعة الجوف** مع الأستاذ **عبدالله محمد** عبر أكاديمية النجوم.

ماذا ستستفيد من الكورس؟

- شرح مبسط ومنظم باللغة العربية مع المصطلحات الإنجليزية.
- تطبيق عملي على القوانين وحل المسائل خطوة بخطوة.
- إمكانية إعادة مشاهدة المحاضرات في الوقت المناسب لك.

🎁خصم خاص لطلاب المذكرة

قبل الاشتراك، تواصل مع الأستاذ عبدالله واطلب الخصم المناسب لطلاب هذه المراجعة.

أرسل الرسالة التالية عبر التليجرام:

»السلام عليكم أستاذ عبدالله، أنا من طلاب مراجعة – CHM 1100 جامعة الجوف، وأرغب في الاشتراك في الكورس والاستفادة من الخصم المتاح«.

رابط الكورس:

https://alnojoumacademy.com/courses/juchem1100/

Telegram: @Chem31Phys

Mr. Abdullah Mohamed | Alnojoum Academy

ذاكر بذكاء، افهم بعمق، وتدرّب بثقة.