

قوانين وتطبيقات الحسابات

الكيميائية في كيمياء ثالث ثانوي

لصف الثالث الثانوي

مجموعات طالب ثانوي

ملخصات سعدية - نماذج وزارية سابقة - ملخص مبسط

إشراف الأستاذ / أنيس مونس

لمزيد من الملخصات و الانضمام للمجموعات

تونس 733625238

aneesalshamiry@gmail.com

جميع قوانين الحسابات الكيميائية في كيمياء ٣ ث

الوحدة الأولى : كيفية حساب حجم قطعة حديد بعد الانصهار.

حقيقة علمية تقول أن : عند انصهار الحديد يزداد حجمه بمقدار ٤٪ (أي أن ١ سم³ حديد يصبح حجمه بعد الانصهار ٤,٤ سم³ و هكذا).

أو استخدام القوانين التالية :

$$\text{أ- الزيادة في الحجم} = \frac{\text{الحجم قبل الانصهار}}{١٠٠} \times ٤,٤$$

$$\text{ب- الحجم بعد الانصهار} = \text{الحجم قبل الانصهار} + \text{الزيادة في الحجم}$$

تنبيه : ركز في السؤال هل طلب الزيادة في الحجم بعد الانصهار أو الحجم بعد الانصهار.

الوحدة الثانية : ١- قوانين مسائل السعة الحرارية و الحرارة النوعية :-

أ- الحرارة النوعية = كمية الحرارة \div الكتلة \times التغير في درجة الحرارة (وحدة قياس الحرارة النوعية : جول / جم . ٌ)

ب- السعة الحرارية = كمية الحرارة \div التغير في درجة الحرارة (وحدة قياس السعة الحرارية : جول / ٌ)

ج- السعة الحرارية = الحرارة النوعية \times الكتلة

٢- قانون حساب حرارة التفاعل أو حرارة التكوين :-

حرارة التفاعل (ΔH) = مجموع حرارة تكوين النواتج - مجموع حرارة تكوين المتفاعلات.

$$\text{أو } \sum \Delta H_f^0 - \sum \Delta H_{\text{متفاعلات}}^0 = \Delta H \text{ (KJ)}$$

الوحدة الثالثة : ١- قوانين حساب عدد تأكسد عنصر في مركب متعدد أو مركب أيون :-

أ- المجموع الجيري لأعداد تأكسد جميع الذرات في المركب المتعدد مثل (HNO_3) = صفر

ب- المجموع الجيري لأعداد تأكسد جميع الذرات في المركب الأيون مثل ($Cr_2O_7^{2-}$) = شحنة الأيون (أي -٢)

٢- قانون مسائل الخلايا الجلفانية :-

القوة الدافعة الكهربائية للخلية (ق.د.ك) أو جهد الخلية (ΔE) = جهد اختزال المهبط - جهد احتزان المصعد

٣- قوانين لحل جميع مسائل الفارادي :-

$$\text{أ- كتلة المادة المترسبة أو المتتصاعدة} = \frac{\text{كمية الكهرباء بالكولوم} \times \text{الكتلة المكافئة}}{٩٦٥٠٠}$$

أو كتلة المادة المترسبة أو المتتصاعدة = عدد الفاراد \times الكتلة المكافئة (عدد الفاراد = كمية الكهرباء بالكولوم \div ٩٦٥٠٠)

ب- عدد المولات المترسبة أو المتتصاعدة = كمية الكهرباء بالكولوم \div ٩٦٥٠٠ \times التكافؤ (تكافؤ العنصر الغاز يضرب في ٢)

أو عدد المولات المترسبة أو المتتصاعدة = عدد الفاراد \div التكافؤ

ملحوظة هامة : عدد المولات اللازمة للتربيب (أي عدد مولات الاليترونات اللازمة للتربيب) = عدد الفاراد

$$\text{ج- كتلة المادة المترسبة الأولى (ك.١)} = \frac{\text{الكتلة المكافئة للمادة الأولى (م.ك)}}{\text{الكتلة المكافئة للمادة الثانية (ك.٢)}}$$

(خليتين متصلتين على التوالي (قانون فارادي الثاني))

الوحدة الرابعة : ١- قانون حساب الكتلة الذرية لعنصر :-

$$\text{الكتلة الذرية (الوزن الذري)} = \frac{\text{كتلة النظير الأول} \times \text{نسبة وجوده} + \text{كتلة النظير الثاني} \times \text{نسبة وجوده}}{\text{مجموع النسب}}$$

ملحوظة هامة : لكل عنصر ما يلي :- رمز العنصر $\rightarrow X$ العدد الكتلي ($p + n$) العدد الذري (Z) العدد الكتلي (A) العدد الذري (Z). لأن $p = e$ في الذرة المتعادلة عدد النيوترونات (n) = العدد الكتلي (A) - العدد الذري (Z).

٢- قوانين حل مسائل طاقة الترابط النووي و متوسط طاقة الترابط النووي.

$$\text{ب- متوسط طاقة الترابط النووي} = \frac{\text{طاقة الترابط النووي بوحدة (م.أ.ف)}}{\text{عدد النيوكليونات (العدد الكتلي أو الجسيمات النووية)}} \times \frac{\text{كتلة الترابط لجسيم واحد في النواة}}{\text{سرعة الضوء}} \times \frac{\text{طاقة الترابط النووي بوحدة (م.أ.ف)}}{\text{كتلة الترابط النووي بوحدة (م.أ.ف)}}$$

ج- النقص في الكتلة = كتلة الذرة المحسوبة نظرياً - كتلة الذرة الفعلية المقاسة عملياً مقدرة بوحدة و.ك.ذ.

د- طاقة الترابط النووي (م.أ.ف) = الكتلة المفقودة (و.ك.ذ.) \times ٩٣١

ملحوظة هامة : عند حل مسائل طاقة الترابط النووي نركز على التحويلات التالية :-

$$(١) و.ك.ذ. = ١,٦٦٠٥ $\times ١٠^{-٢٧}$ كجم ، لتحويل النقص في الكتلة ، ، م.أ.ف = ١,٦ $\times ١٠^{-١٣}$ جول (لتحويل طاقة الترابط ط)$$

تطبيقات على جميع قوانين الحسابات الكيميائية في كيمياء ٣

س : اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي :

١- انصهار (٥٠ سم^٣) من برادة الحديد يصبح حجمه بعد الانصهار

٤	٦,٦ سم ^٣	٣	٦,٦ سم ^٣	٢	٤,٤ سم ^٣	١
---	---------------------	---	---------------------	---	---------------------	---

٢- قطعة كتلتها (١٠ جم) وحرارتها النوعية (٨,١ جول / جم.م°) أمتنت حرارة مقدارها ١٥٣ جول فارتفعت حرارتها إلى م°

٤	٦,٥	٣	٥,٥	٢	٤,٥	١
---	-----	---	-----	---	-----	---

٣- من التفاعل (SO₃ + H₂O → H₂SO₄) إذا علمت أن حرارة تكوين كل من (SO₃, H₂O, H₂SO₄) على الترتيب ٨١٣، ٢٨٦، ٢٩٧ (كيلو جول/مول). فإن حرارة التفاعل تساوي كيلو جول/مول.

٤	٢٣٠ +	٣	١٣٩٦ -	٢	٢٣٠ -	١
---	-------	---	--------	---	-------	---

٤- في التفاعل (CH₃CH₂OH + 3O₂ → 2CO₂ + 3H₂O ΔH = -1367 KJ/m) إذا علمت أن حرارة تكوين كل من (CO₂, H₂O) على الترتيب (٣٩٣, ٥٠ - ٢٨٦) (كيلو جول/مول). فإن حرارة تكوين الإيثانول ... كيلو جول/مول.

٤	٢٧٨ -	٣	٢٨٧ +	٢	٢٨٧ -	١
---	-------	---	-------	---	-------	---

٥- من المعادلات التالية (CO + 1/2O₂ → CO₂ ΔH = -283 KJ/m) ، (C + O₂ → CO₂ ΔH = -393.5 KJ/m) فإن حرارة تكوين CO تساوي كيلو جول/مول.

٤	٦٧٦,٥ +	٣	١١٠,٥ -	٢	١١٠,٥ +	١
---	---------	---	---------	---	---------	---

٦- من المعادلتين (NO₂ → 0.5N₂ + O₂ ΔH = -33.8 KJ/m) ، (N₂ + O₂ → 2NO ΔH = +180.8 KJ) فإن حرارة احتراق أكسيد النيترويك تساوي كيلو جول / مول .

٤	٩٠,٤ -	٣	٥٦,٦ -	٢	١٤٧ -	١
---	--------	---	--------	---	-------	---

٧- عدد تأكسد الكربون في NaHCO₃ يساوي

٤	٤ +	٣	٢ -	٢	٢ +	١
---	-----	---	-----	---	-----	---

٨- عدد تأكسد الفوسفور في المركب الأيون ⁻³(PO₄) يساوي

٥	٣ +	٣	٣ -	٢	٥ +	٤
---	-----	---	-----	---	-----	---

٩- إذا علمت أن جهد احتزال كل من (Cl, F) على الترتيب (١,٣٦ ، ٢,٨٧) فولت فإن قيمة ΔE للخلية..... فولت

١,٥١ -	١,٣٦ -	٣	١,٥١ +	٢	٢,٨٧ +	١
--------	--------	---	--------	---	--------	---

١٠- في التفاعل التالي : Cu_(S) + 2H⁺_(aq) → Cu⁺²_(aq) + H_{2(g)} إذا علمت أن جهد أكسدة النحاس - ٣٤ فولت فإن قيمة ق. د. ك للخلية..... فولت

١,١ +	١,١ -	٣	٠,٣٤ -	٢	٠,٣٤ +	٤
-------	-------	---	--------	---	--------	---

١١- خلية جلافية رمزها Fe/Fe⁺²//Cu⁺²/Cu إذا كان جهد احتزال Fe = ٤٥ فولت وجهد احتزال Cu = ٣٤ فولت فإن ΔE^٠ للخلية تساوي فولت

٩,٧	٤	٧,٩	٣	٠,٩٧	٢	٠,٧٩	١
-----	---	-----	---	------	---	------	---

١٢- رمز الخلية الجلافية للتفاعل التالي : Ca + 2HCl → CaCl₂ + H₂ هو

٢H ⁺ /H ₂	Ca ⁺² /Ca	٤	Ca/Ca ⁺² // 2H ⁺ / H ₂	٣	Ca/Ca ⁺² // 2Cl ⁻ / Cl ₂	٢	2Cl ⁻ /Cl ₂ // Ca ⁺² / Ca	١
---------------------------------	----------------------	---	---	---	---	---	--	---

١٣- لترسيب ٢٠ جم من Ca⁺² بالتحليل الكهربائي تحتاج إلى كمية من الكهرباء قدرها فاراد.

٢	٤	١,٥	٣	١	٢	٠,٥	١
---	---	-----	---	---	---	-----	---

١٤- كتلة النحاس (Cu⁺² = ٦٣,٥) المترسبة من إمرار ٤٠٠٠ كولوم تساوي جم .

٢	٤	١,٣	٣	١	٢	٠,٥	١
---	---	-----	---	---	---	-----	---

١٥- عدد المولات المترسبة في فلز ثانى نتيجة لمرور (٣٨٦٠٠٠) كولوم في الخلية يساوي مول.

٢	٤	١,٣	٣	١	٢	٠,٥	١
---	---	-----	---	---	---	-----	---

١٦- عدد الفاراد اللازمة لترسيب ٢ مول من Mg⁺² وزنه الذري (٢٤) هي فاراد .

٤	٤	٣	٣	٢	٢	١	١
---	---	---	---	---	---	---	---

١٧- للنحاس نظيران هما (Cu⁶³₂₉ ، Cu⁶⁵₂₉) نسبة تواجدهما في عينة (٦٩% ، ٣١%) على الترتيب فإن كتلته الذرية

٦٦,٦٢	٤	٦٥,٦٢	٣	٦٤,٦٢	٢	٦٣,٦٢	١
-------	---	-------	---	-------	---	-------	---

١٨- إذا كان مقدار النقص في الكتلة لنواة N¹⁵ تساوي ٠,٢١٦ × ١٠^{-٣٧} كجم وسرعة الضوء ٣ × ١٠^٨ م/ث . فإن طاقة الترابط النووي تساوي ... جول

٤	٨-١٠×١,٢٤	٣	١٥-١٠×٩,١٤	٢	١١-١٠×١,٩٤	١
---	-----------	---	------------	---	------------	---

١٩- إذا علمت أن طاقة الترابط النووي لنواة X (٤٨٧,٢) م.أ.ف ، ومتوسط طاقة الترابط لنواة X (٨,٧) م.أ.ف فإن عدد النيوكليونات تساوي

٦٠	٤	٥٦	٣	٥٢	٢	٢٦	١
----	---	----	---	----	---	----	---

٢٠- نواة X¹⁶ طاقة الترابط النووي لها = ١٢٨ م.أ.ف فإن متوسط طاقة الترابط للنيوكليون الواحد في النواة تساوي م.أ.ف

٨	٤	٧	٣	٦	٢	٥	١
---	---	---	---	---	---	---	---

٢١- إذا كانت طاقة الترابط النووي لنواة الصوديوم ²²Na تساوي ٢٩,١٦ × ١٠^{-١٢} جول وسرعة الضوء تساوي ٣ × ١٠^٨ م/ث فإن النقص في الكتلة يساوي كجم.

٤	١٣-١٠×٣,٢٤	٣	٢٨-١٠×٣,٢٤	٢	٢٨-١٠×٢٤,٣	١
---	------------	---	------------	---	------------	---

حل : تطبيقات على جميع قوانين الحسابات الكيميائية في كيمياء ٣

س : اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي :

١ انصهار (٥٠ سم³) من برادة الحديد يصبح حجمه بعد الانصهار

٤٤,٤ سم³	4	٦٦,٦ سم³	3	٥٦,٦ سم³	2	١٥٤,٤ سم³	1
----------	---	----------	---	----------	---	-----------	---

طريقة الحل :: الزنادة في الحجم = الحجم قبل الانصهار \times $\frac{1}{4}$ ، \therefore الزنادة في الحجم = $100 \times \frac{1}{4} = 25$ سم³

:: الحجم بعد الانصهار = الحجم قبل الانصهار + الزنادة في الحجم \therefore الحجم بعد الانصهار = $100 + 25 = 125$ سم³

٢- قطعة كتلتها (١ جم) وحرارتها النوعية (١,٨ جول / جم) أمست حرارة مقدارها ١٥٣ جول فارتفعت حرارتها إلى م°

٨,٥	4	٦,٥	3	٥,٥	2	٤,٥	1
-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

طريقة الحل :: الحرارة النوعية = كمية الحرارة \div الكتلة \times التغير في درجة الحرارة

\therefore التغير في درجة الحرارة = كمية الحرارة \div الكتلة \times الحرارة النوعية = $153 \div 1,8 \times 10 = 8,5$ م°

٣- من التفاعل ($\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$) إذا علمت أن حرارة تكوين كل من (SO_3 , H_2O , H_2SO_4) على الترتيب

(٨١٣ - ، ٢٨٦ - ، ٢٩٧ -) كيلو جول/مول. فإن حرارة التفاعل تساوي كيلو جول/مول.

١٣٩٦ +	4	٢٣٠ +	3	١٣٩٦ -	2	٢٣٠ -	1
--------	---	-------	---	--------	---	-------	---

طريقة الحل :: حرارة التفاعل = مجموع حرارة تكوين النواتج - مجموع حرارة تكوين المتفاعلات

\therefore حرارة التفاعل = [(٨١٣ -) - [(٢٩٧ -) + (٢٨٦ -)]] = ٢٣٠ - كيلو جول/مول.

٤- في التفاعل ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$) إذا علمت أن حرارة تكوين كل من

($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) على الترتيب (٣٩٣,٥ - ، ٢٨٦ -) كيلو جول/مول. فإن حرارة تكوين الإيثانول ... كيلو جول/مول.

٢٧٨ +	4	٢٧٨ -	3	٢٨٧ +	2	٢٨٧ -	1
-------	---	-------	---	-------	---	-------	---

طريقة الحل :: حرارة التفاعل = مجموع حرارة تكوين النواتج - مجموع حرارة تكوين المتفاعلات

\therefore $= ١٣٦٧ - [٣٩٣,٥ \times ٣ + ٢٨٦ -] = ٢٨٦ + ٣٩٣,٥ - ١٣٦٧ = ٢٧٨ -$ كيلو جول/مول.

٥- من المعادلات التالية ($\text{CO} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$) $\Delta H = -283 \text{ KJ/m}$) فإن حرارة تكوين CO تساوي كيلو جول/مول.

٦٧٦,٥ -	4	٦٧٦,٥ +	3	١١٠,٥ -	2	١١٠,٥ +	1
---------	---	---------	---	---------	---	---------	---

طريقة الحل :: حرارة التفاعل = مجموع حرارة تكوين النواتج - مجموع حرارة تكوين المتفاعلات. من المعادلة الأولى نوجد حرارة

تكوين CO \therefore $= ٢٨٦ - [٣٩٣,٥ - س] = ٢٨٦ + ٣٩٣,٥ - س = ٢٨٦ + ١١٠,٥ = ٤٠٧$ كيلو جول/مول.

حل آخر : يا استخدام قانون هس : أولاً : نكتب المطلوب في السؤال على شكل معادلة (أي معادلة تكوين CO) :

للحصول على المعادلة المطلوبة نعكس المعادلة الأولى ثم نجمع المعادلتين :



بالجمع

٦- من المعادلتين ($\text{NO}_2 \rightarrow 0.5\text{N}_2 + \text{O}_2$) $\Delta H = -33.8 \text{ KJ/m}$) ($\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}$) $\Delta H = +180.8 \text{ KJ}$ فإن حرارة احتراق أكسيد النيترويك تساوي كيلو جول / مول .

٢١٤,٦ -	4	١٤٧ -	3	٥٦,٦ -	2	٩٠,٤ -	1
---------	---	-------	---	--------	---	--------	---

طريقة الحل نكتب أولاً معادلة احتراق NO $\therefore \text{NO} + 0.5\text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2 \quad \Delta H = ??$ بعد كتابة المعادلة هناك طریقان للحل هما :

الحل الأول : يا استخدام قانون هس : نعكس المعادلة ونقسم الثانية على ٢ ثم نجمع المعادلتين :



بالجمع



الحل الثاني : من معادلة احتراق NO نوجد حرارة التفاعل (حرارة احتراق NO) من القانون :

حرارة التفاعل = مجموع حرارة تكوين النواتج - مجموع حرارة تكوين المتفاعلات نعوض عن حرارة تكوين NO_2 و NO من

المعادلات المعطاة في السؤال لمعرفة حرارة تكوين NO_2 نعكس المعادلة الأولى $\text{NO}_2 \rightarrow 0.5\text{N}_2 + 0.5\text{O}_2$ وحرارة تكوين NO (نقسم المعادلة

الثانية على ٢ $\therefore \Delta H = 90,4 + 23,8 = 56,6$ كيلوجول / مول

٤ -	4	٤ +	3	٢ -	2	٢ +	1
-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

طريقة الحل $\therefore \Delta H = 90,4 + 23,8 = 56,6$ كيلوجول / مول

٥ -	4	٥ +	3	٣ -	2	٣ +	1
-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

طريقة الحل $\therefore \Delta H = 90,4 + 23,8 = 56,6$ كيلوجول / مول

٧- عدد تأكسد الكربون في NaHCO_3 يساوي

٤ -	4	٤ +	3	٢ -	2	٢ +	1
-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

طريقة الحل $\therefore \Delta H = 90,4 + 23,8 = 56,6$ كيلوجول / مول

٥ -	4	٥ +	3	٣ -	2	٣ +	1
-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

طريقة الحل $\therefore \Delta H = 90,4 + 23,8 = 56,6$ كيلوجول / مول

٩- إذا علمت أن جهد اختزال كل من (Cl₂) على الترتيب (١,٣٦ ، ٢,٨٧) فولت فإن قيمة ΔE للخلية..... فولت

١,٥١ -	٤	١,٣٦ -	٣	<u>١,٥١ +</u>	٢	٢,٨٧ +	١
--------	---	--------	---	---------------	---	--------	---

طريقة الحل نحدد المصعد والمهبط من جهود الاختزال :: جهد اختزال Cl₂ أقل فهو مصعد و :: جهد اختزال F أكير فهو مهبط

$$\therefore \Delta E = \text{جهد اختزال المهيـط} (F) - \text{جهد اختزال المصعد} (Cl_2) = ٢,٨٧ - ١,٣٦ = ١,٥١ + \text{فولت}$$

١- في التفاعل التالي : Cu_(s) + 2H⁺_(aq) → Cu⁺²_(aq) + H_{2(g)} إذا علمت أن جهد أكسدة النحاس - ٣٤،٠ فولت فإن قيمة ق. د. ك للخلية..... فولت

١,١ +	٤	١,١ -	٣	<u>٠,٣٤ -</u>	٢	٠,٣٤ +	١
-------	---	-------	---	---------------	---	--------	---

طريقة الحل نحدد المصعد والمهبط من المعادلة :: Cu زاد عدد تأكسدة أي حدث له أكسدة فهو مصعد و H⁺ نقص عدد تأكسدة أي حدث له اختزال فهو مهبط ثم نتحول جهد أكسدة النحاس - ٣٤،٠ فولت إلى جهد اختزال بإشارة مخالفة + = ٣٤،٠ فولت

$$\therefore \text{ق. د. ك للخلية} = \text{جهد اختزال المهيـط} (H) - \text{جهد اختزال المصعد} (Cu) = \text{صفر} - ٣٤,٠ = ٠,٣٤ - \text{فولت}$$

١١- خلية جلـفانية رمزها Fe/Fe⁺²/Cu إذا كان جهد اختزال Fe = ٤٥ فولت وجهد اختزال Cu = ٣٤ فولت فإن ΔE^0 للخلية تساوي فولت

٩,٧	٤	٧,٩	٣	<u>٠,٩٧</u>	٢	<u>٠,٧٩</u>	١
-----	---	-----	---	-------------	---	-------------	---

طريقة الحل نحدد المصعد والمهبط من رمز الخلية :: أكسدة فهو مصعد و Cu اختزال فهو مهبط

$$\therefore \Delta E = \text{جهد اختزال المهيـط} (Cu) - \text{جهد اختزال المصعد} (Fe) = ٠,٣٤ - (٤٥) = ٠,٧٩ + \text{فولت}$$

١٢- رمز الخلية الجلـفانية للتـفاعل التالي : Ca + 2HCl → CaCl₂ + H₂ هو

2H ⁺ /H ₂	//Ca ⁺² / Ca	٤	<u>Ca/Ca⁺²</u>	//2H ⁺ / H ₂	٣	Ca/Ca ⁺²	٢	2Cl ⁻ /Cl ₂	١
---------------------------------	-------------------------	---	---------------------------	------------------------------------	---	---------------------	---	-----------------------------------	---

طريقة الحل من المعادلة نجد أن Ca زاد عدد تأكسدة أي حدث له أكسدة فهو مصعد و H⁺ نقص عدد تأكسدة أي حدث له اختزال فهو مهبط

$$\therefore \text{مهبط} \text{ و} \text{Cl لم يتغير عدد تأكسدة أي لم يحدث له شيء} \therefore \text{رمز الخلية هو} : \text{Ca/Ca}^{+2} // 2\text{H}^{+} / \text{H}_2$$

١٣- لترسيب ٢٠ جم من Ca⁺² بالتحليل الكهربائي تحتاج إلى كمية من الكهرباء قدرها فاراد.

٢	٤	١,٥	<u>١</u>	٢	٠,٥	١
---	---	-----	----------	---	-----	---

طريقة الحل :: كتلة المادة المترسبة = عدد الفاراد × الكتلة المكافحة ٢٠ = عدد الفاراد × ٤٠ ÷ ٢ عدد الفاراد = ١ فاراد

$$14- \text{كتلة النحاس} (Cu^{+2}) = ٦٣,٥ \text{ المترسبة من امرار ٤٠٠٠ كولوم تساوي جم .}$$

٢	٤	<u>١,٣</u>	٣	١	٢	٠,٥	١
---	---	------------	---	---	---	-----	---

طريقة الحل :: كتلة المادة المترسبة = كمية الكهرباء × الكتلة المكافحة ÷ ٩٦٥٠٠ = ٩٦٥٠٠ ÷ ٣١,٧٥ × ٤٠٠٠ = ٩٦٥٠٠ ÷ ١,٣ جم

١٥- عدد المولات المترسبة في فلز ثانـي نتيجة لمرور (٣٨٦٠٠) كولوم في الخلية يساوي مول.

٢	٤	٠,٥	<u>٠,٥</u>	٢	١	١
---	---	-----	------------	---	---	---

طريقة الحل :: عدد المولات المترسبة = كمية الكهرباء ÷ التكافؤ = ٩٦٥٠٠ ÷ ٣٨٦٠٠ = ٢ مول

١٦- عدد الفاراد اللازم لترسيب ٢ مول من Mg وزنه الذري (٢٤) هي فاراد.

٤	٤	١	<u>١</u>	٢	٢	٠,٥	١
---	---	---	----------	---	---	-----	---

طريقة الحل :: عدد المولات المترسبة = عدد الفاراد ÷ التكافؤ = ٢ = عدد الفاراد ÷ ٢ عدد الفاراد = ٤ فاراد

١٧- للنحاس نظيران هما (Cu⁶³,₂₉ Cu⁶⁵,₂₉) نسبة تواجدهما في عينة (٦٩٪، ٣١٪) على الترتيب فإن كتلته الذرية

٦٦,٦٢	٤	٦٥,٦٢	<u>٦٤,٦٢</u>	٢	<u>٦٣,٦٢</u>	١
-------	---	-------	--------------	---	--------------	---

طريقة الحل :: الكتلة الذرية لعنصر = كتلة النظير الأول × نسبة وجوده + كتلة النظير الثاني × نسبة وجوده ÷ مجموع النسب

$$\therefore \text{الكتلة الذرية} L = \text{Cu} = ٦٣,٦ \times ٦٣ + ٦٥ \times ٣١ = ٣١ + ٦٩ = ٣١ + ٦٩ = ٦٣,٦٢ = ١٠٠ \div ٦٣,٦٢ = ١٠٠ \div ٦٣,٦٢ = ٦٣,٦٢$$

١٨- إذا كان مقدار النقص في الكتلة لنوء N¹⁵ تساوي ٠,٢١٦ كجم وسرعة الضوء $c = ٣ \times ١٠^٨ \text{ م/ث}$.

فإن طاقة الترابط النووي تساوي جول

٤٧- ١٠ × ٢,٤	٤	<u>٤</u>	٨- ١٠ × ١,٢٤	٣	<u>١٠- ١٠ × ٩,١٤</u>	٢	<u>١١- ١٠ × ١,٩٤</u>	١
--------------	---	----------	--------------	---	----------------------	---	----------------------	---

طريقة الحل :: ط = ك × ع :: ط = ك × ع

١٩- إذا علمت أن طاقة الترابط النووي لنوء X (٤٨٧,٢) م.أ.ف، ومتوسط طاقة الترابط النووي (٨,٧) م.أ.ف فإن عدد النيوكليلونات تساوي

٦٠	٤	<u>٥٦</u>	٣	٥٢	٢	٢٦	١
----	---	-----------	---	----	---	----	---

طريقة الحل :: متوسط طاقة الترابط النووي = طاقة الترابط النووي ÷ عدد النيوكليلونات عدد النيوكليلونات = ٨,٧ ÷ ٤٨٧,٢ = ٨,٧

٢٠- نوء X¹⁶ طاقة الترابط النووي لها = ١٢٨ م.أ.ف فإن متوسط طاقة الترابط لنيوكليلون الواحد في النوء تساوي ... م.أ.ف

٨	٤	٧	<u>٣</u>	٦	٢	٥	١
---	---	---	----------	---	---	---	---

طريقة الحل :: متوسط طاقة الترابط = طاقة الترابط النووي ÷ عدد النيوكليلونات متوسط طاقة الترابط = ١٢٨ ÷ ١٢٨ = ٨ م.أ.ف

٢١- إذا كانت طاقة الترابط النووي لنوء الصوديوم ²²Na تساوي ٢٩,١٦ جول وسرعة الضوء تساوي

$10 \times ٣ \times ١٠^٨ \text{ م/ث}$ فإن النقص في الكتلة يساوي كجم

٢٨- ١٠ × ٢,٣	٤	<u>٢٨- ١٠ × ٣,٢٤</u>	٣	<u>٢٨- ١٠ × ٩,١٤</u>	٢	<u>٢٨- ١٠ × ٤,٣</u>	١
--------------	---	----------------------	---	----------------------	---	---------------------	---

طريقة الحل :: ط = ك × ع :: ك = ط ÷ ع :: ك = ٢٩,١٦ ÷ ١٠ × ٩ = ٣,٢٤ كجم