

قوانين و تطبيقات الحسابات الكيميائية في كيمياء ثالث ثانوي

للف الثالث الثانوي

مجموعات طالب ثانوي

ملخصات متعددة - نماذج وزارية سابقة - ملازم مبسطة

إشراف الأستاذ / أنيس مونس

لمزيد من الملخصات و الانضمام للمجموعات

وتس 733625238

aneesalshamiry@gmail.com

جميع قوانين الحسابات الكيميائية في كيمياء ٣

الوحدة الأولى : كيفية حساب حجم قطعة حديد بعد الانصهار.

حقبة علمية تقول أن : عند انصهار الحديد يزداد حجمه بمقدار ٤,٤ %

(أي أن ١٠٠ سم^٣ حديد يصبح حجمه بعد الانصهار ١٠٤,٤ سم^٣ و ٢٠٠ سم^٣ يصبح حجمه بعد الانصهار ٢٠٨,٨ سم^٣ وهكذا) .

أو استخدام القوانين التالية :

أ- الزيادة في الحجم = الحجم قبل الانصهار × ٤,٤ ÷ ١٠٠
ب- الحجم بعد الانصهار = الحجم قبل الانصهار + 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 ÷ الكتلة × التغير في درجة الحرارة (وحدة قياس الحرارة النوعية : جول / جم . م)
ب- السعة الحرارية = كمية الحرارة ÷ التغير في درجة الحرارة (وحدة قياس السعة الحرارية : جول / م)
ج- السعة الحرارية = الحرارة النوعية × الكتلة

٢- قانون حساب حرارة التفاعل أو حرارة التكوين :-

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

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

(وحدة قياس حرارة التفاعل (ΔH) : كيلو جول (KJ))

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

أ- المجموع الجبري لأعداد تأكسد جميع الذرات في المركب المتعادل مثل (HNO₃) = صفر
ب- المجموع الجبري لأعداد تأكسد جميع الذرات في المركب الأيون مثل (Cr₂O₇⁻²) = شحنة الأيون (أي -٢)

٢- قانون مسائل الخلايا الجلفانية :-

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

٣- قوانين لحل جميع مسائل الفارادي :-

أ- كتلة المادة المترسبة أو المتصاعدة = $\frac{\text{كمية الكهرباء بالكولوم} \times \text{الكتلة المكافئة}}{٩٦٥٠٠}$ (الكتلة المكافئة = الكتلة الذرية ÷ التكافؤ)
أو كتلة المادة المترسبة أو المتصاعدة = عدد الفاراد × الكتلة المكافئة (عدد الفاراد = كمية الكهرباء بالكولوم ÷ ٩٦٥٠٠)
ب- عدد المولات المترسبة أو المتصاعدة = كمية الكهرباء بالكولوم ÷ ٩٦٥٠٠ × التكافؤ (تكافؤ العنصر الغاز يضرب في ٢)
أو عدد المولات المترسبة أو المتصاعدة = عدد الفاراد ÷ التكافؤ
ملحوظة هامة : عدد المولات اللازمة للترسيب (أي عدد مولات الإلكترونات اللازمة للترسيب) = عدد الفاراد
ج- $\frac{\text{كتلة المادة المترسبة الأولى (ك)}}{\text{كتلة المادة المترسبة الثانية (ك)}} = \frac{\text{الكتلة المكافئة للمادة الأولى (مك)}}{\text{الكتلة المكافئة للمادة الثانية (مك)}}$ (خليتين متصلتين على التوالي (قانون فارادي الثاني))

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

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

ملاحظة هامة :- لكل عنصر ما يلي :- رمز العنصر \xrightarrow{A} العدد الكتلي (p + n) العدد الذري (p أو e) لأن e = p في الذرة المتعادلة عدد النيوترونات (n) = العدد الكتلي (A) - العدد الذري (Z).

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

أ- ط = ك × ع^٢
طاقة الترابط بوحدة (م.أ.ف) = $\frac{\text{طاقة الترابط النووي بوحدة (م.أ.ف)}}{\text{عدد النيوكليونات (العدد الكتلي أو الجسيمات النووية)}}$
ب- متوسط طاقة الترابط النووي = $\frac{\text{طاقة الترابط النووي بوحدة (م.أ.ف)}}{\text{عدد النيوكليونات (العدد الكتلي أو الجسيمات النووية)}}$
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) × ٩٣١

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

(١ و.ك.ذ = ١,٦٦٠٥ × ١٠^{-٢٧} كجم , لتحويل النقص في الكتلة) ، ١ م.أ.ف = ١,٦ × 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

1	٤ سم ^٣	2	٥٦,٦ سم ^٣	3	٦,٦ سم ^٣	4	١٥٤,٤ سم ^٣
---	-------------------	---	----------------------	---	---------------------	---	-----------------------

٢- قطعة كتلتها (١٠ جم) وحرارتها النوعية (٨,١ جول / جم.م^٣) امتصت حرارة مقدارها ١٥٣ جول فأرفعت حرارتها إلى م^٣

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

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.

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

٤- في التفاعل ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\Delta H = -1367 \text{ KJ/m}$) إذا علمت أن حرارة تكوين كل من (CO_2 , H_2O) على الترتيب (٢٨٦- , ٣٩٣,٥-) كيلو جول/مول. فإن حرارة تكوين الإيثانول ... كيلو جول/مول.

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

٥- من المعادلات التالية ($\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ $\Delta H = -393.5 \text{ KJ/m}$) ، ($\text{CO} + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ $\Delta H = -283 \text{ KJ/m}$) فإن حرارة تكوين CO تساوي كيلو جول/مول.

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

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

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

٧- عدد تأكسد الكربون في NaHCO_3 يساوي ١ ٢ + ٢ - ٣ ٤ + ٤ -

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

٨- عدد تأكسد الفوسفور في المركب الأيون $(\text{PO}_4)^{3-}$ يساوي

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

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

1	٢,٨٧ +	2	١,٥١ +	3	١,٣٦ -	4	١,٥١ -
---	--------	---	--------	---	--------	---	--------

١٠- في التفاعل التالي : $\text{Cu}_{(s)} + 2\text{H}^+_{(aq)} \rightarrow \text{Cu}^{2+}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ إذا علمت أن جهد أكسدة النحاس - ٠,٣٤ فولت فإن قيمة E^0 للخلية فولت

1	٠,٣٤ +	2	٠,٣٤ -	3	١,١ -	4	١,١ +
---	--------	---	--------	---	-------	---	-------

١١- خلية جلفانية رمزها $\text{Fe}/\text{Fe}^{2+} // \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ إذا كان جهد اختزال $\text{Fe} = -٠,٤٥$ فولت وجهد اختزال $\text{Cu} = +٠,٣٤$ فولت فإن E^0 للخلية تساوي فولت

1	٠,٧٩	2	٠,٩٧	3	٧,٩	4	٩,٧
---	------	---	------	---	-----	---	-----

١٢- رمز الخلية الجلفانية للتفاعل التالي : $\text{Ca} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$ هو

1	$2\text{Cl}^-/\text{Cl}_2 // \text{Ca}^{2+}/\text{Ca}$	2	$\text{Ca}/\text{Ca}^{2+} // 2\text{Cl}^-/\text{Cl}_2$	3	$\text{Ca}/\text{Ca}^{2+} // 2\text{H}^+/\text{H}_2$	4	$2\text{H}^+/\text{H}_2 // \text{Ca}^{2+}/\text{Ca}$
---	--	---	--	---	--	---	--

١٣- لترسيب ٢٠ جم من $\text{Ca}^{2+} = ٤٠$ بالتحليل الكهربائي تحتاج إلى كمية من الكهرباء قدرها فاراد.

1	٠,٥	2	١	3	١,٥	4	٢
---	-----	---	---	---	-----	---	---

١٤- كتلة النحاس ($\text{Cu}^{2+} = ٦٣,٥$) المترسبة من إمرار ٤٠٠ كولوم تساوي جم .

1	٠,٥	2	١	3	١,٣	4	٢
---	-----	---	---	---	-----	---	---

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

1	٠,٥	2	١	3	١,٣	4	٢
---	-----	---	---	---	-----	---	---

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

1	١	2	٢	3	٣	4	٤
---	---	---	---	---	---	---	---

١٧- للنحاس نظيران هما (^{63}Cu , ^{65}Cu) نسبة تواجدهما في عينة (٦٩% , ٣١%) على الترتيب فإن كتلته الذرية

1	٦٣,٦٢	2	٦٤,٦٢	3	٦٥,٦٢	4	٦٦,٦٢
---	-------	---	-------	---	-------	---	-------

١٨- إذا كان مقدار النقص في الكتلة لنواة $^{15}\text{N}_7$ تساوي $٠,٢١٦ \times ١٠^{-٢٧}$ كجم وسرعة الضوء ٣×١٠^8 م/ث . فإن طاقة الترابط النووي تساوي ... جول

1	$١٠^{-١١} \times ١,٩٤$	2	$١٠^{-١٠} \times ٩,١٤$	3	$١٠^{-١٠} \times ١,٢٤$	4	$١٠^{-٢٧} \times ٢,٤$
---	------------------------	---	------------------------	---	------------------------	---	-----------------------

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

1	٢٦	2	٥٢	3	٥٦	4	٦٠
---	----	---	----	---	----	---	----

٢٠- نواة $^{16}\text{X}_8$ طاقة الترابط النووي لها = ١٢٨ م.أ.ف فإن متوسط طاقة الترابط للنوكليون الواحد في النواة تساوي م.أ.ف

1	٥	2	٦	3	٧	4	٨
---	---	---	---	---	---	---	---

٢١- إذا كانت طاقة الترابط النووي لنواة الصوديوم $^{22}\text{Na}_{11}$ تساوي $٢٩,١٦ \times ١٠^{-١٢}$ جول وسرعة الضوء تساوي ٣×١٠^8 م/ث فإن النقص في الكتلة يساوي كجم.

1	$١٠^{-٢٨} \times ٢٤,٣$	2	$١٠^{-٢٨} \times ٣,٢٤$	3	$١٠^{-١٢} \times ٣,٢٤$	4	$١٠^{-٢٨} \times ٢,٣$
---	------------------------	---	------------------------	---	------------------------	---	-----------------------

حل : تطبيقات على جميع قوانين الحسابات الكيميائية في كيمياء ٣

س : اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي :

١ انصهار (١٥٠ سم^٣) من برادة الحديد يصبح حجمه بعد الانصهار

1	2	3	4
٤,٤ سم ^٣	١٥٦,٦ سم ^٣	٦,٦ سم ^٣	١٥٤,٤ سم ^٣

طريقة الحل : الزيادة في الحجم = الحجم قبل الانصهار $\times ٤,٤ \div ١٠٠$: الزيادة في الحجم = $١٥٠ \div ٤,٤ \times ١٥٠ = ٦,٦$ سم^٣
 : الحجم بعد الانصهار = الحجم قبل الانصهار + الزيادة في الحجم : الحجم بعد الانصهار = $٦,٦ + ١٥٠ = ١٥٦,٦$ سم^٣

٢ - قطعة كتلتها (١٠ جم) وحرارتها النوعية (١,٨ جول / جم.م^٠) امتصت حرارة مقدارها ١٥٣ جول فأرفعت حرارتها إلى م^٠

1	2	3	4
٤,٥	٥,٥	٦,٥	٨,٥

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

: التغير في درجة الحرارة = كمية الحرارة \div الكتلة \times الحرارة النوعية = $١٥٣ \div ١٠ \times ١,٨ = ٨,٥$ م^٠

٣ - من التفاعل ($SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$) 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.

1	2	3	4
٢٣٠ -	١٣٩٦ -	٢٣٠ +	١٣٩٦ +

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

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

٤ - في التفاعل ($CH_3CH_2OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$) $\Delta H = -1367$ KJ/m إذا علمت أن حرارة تكوين كل من (CO_2 , H_2O) على الترتيب (٢٨٦- , ٣٩٣,٥-) كيلو جول/مول. فإن حرارة تكوين الإيثانول ... كيلو جول/مول.

1	2	3	4
٢٨٧ -	٢٨٧ +	٢٧٨ -	٢٧٨ +

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

: $[(٢٨٦ \times ٣) + (٣٩٣,٥ \times ٢)] - [(٢٧٨ \times ١) + (٠ \times ٣)] = ١٣٦٧ -$

$١٣٦٧ - = [٧٨٧ - ٨٥٨ -] - س \Rightarrow ١٣٦٧ - = ١٦٤٥ - س \Rightarrow س = ٢٧٨ -$ كيلو جول/مول.

٥ - من المعادلات التالية ($C + O_2 \rightarrow CO_2$) $\Delta H = -393.5$ KJ/m , ($CO + 1/2O_2 \rightarrow CO_2$) $\Delta H = -283$ KJ/m فإن حرارة تكوين CO تساوي كيلو جول/مول.

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

طريقة الحل : حرارة التفاعل = مجموع حرارة تكوين النواتج - مجموع حرارة تكوين المتفاعلات. من المعادلة الأولى نوجد حرارة تكوين CO : $٢٨٦ - [٣٩٣,٥ -] = س \Rightarrow س = ٢٨٦ + ٣٩٣,٥ = ١١٠,٥$ كيلو جول/مول.

حل آخر : باستخدام 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 ($N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$) $\Delta H = +180.8$ KJ , ($NO_2 \rightarrow 0.5N_2 + O_2$) $\Delta H = -33.8$ KJ/m فإن حرارة احتراق أكسيد النيتريك تساوي كيلو جول / مول.

1	2	3	4
٩٠,٤ -	٥٦,٦ -	١٤٧ -	٢١٤,٦ -

طريقة الحل : نكتب أولاً معادلة احتراق NO ($NO + 0.5O_2 \rightarrow NO_2$) $\Delta H = ??$ بعد كتابة المعادلة هناك طريقتان للحل هما :
 الحل الأول : باستخدام قانون هس : نعكس المعادلتين 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 و NO₂ من المعادلات المعطاه في السؤال لمعرفة حرارة تكوين NO₂ نعكس المعادلة الأولى + ٣٣,٨ وحرارة تكوين NO نعكس المعادلة الثانية على ٢ + ٩٠,٤ = ΔH : $٩٠,٤ + = [٣٣,٨] - [٩٠,٤ +] = ٥٦,٦$ كيلو جول / مول

1	2	3	4
٢ +	٢ -	٤ +	٤ -

٧ - عدد تأكسد الكربون في NaHCO₃ يساوي

طريقة الحل : $٢ \times ٣ + س + ١ \times ١ + ١ \times ١ + ٠ = ٠$: $٦ + س + ٢ = ٠$: $٨ + س = ٠$: $س = -٨$

1	2	3	4
٣ +	٣ -	٥ +	٥ -

٨ - عدد تأكسد الفوسفور في المركب الأيون (PO₄)^{٣-} يساوي ..

طريقة الحل : $٣ \times ٤ + س + ٨ = ٣ -$: $١٢ + س + ٨ = ٣ -$: $٢٠ + س = ٣ -$: $س = -١٧$

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

1	2	3	4
٢,٨٧ +	١,٥١ +	١,٣٦ -	١,٥١ -

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

$\Delta E = \text{جهد اختزال المهبط (F)} - \text{جهد اختزال المصعد (Cl)} = ١,٥١ + - ٢,٨٧ = ١,٣٦ - ١,٥١ = -٠,٣٤$ فولت

١٠- في التفاعل التالي : $\text{Cu}_{(s)} + 2\text{H}^{+}_{(aq)} \rightarrow \text{Cu}^{+2}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ إذا علمت أن جهد أكسدة النحاس - ٠,٣٤ فولت فإن قيمة

ق. د. ك للخلية..... فولت

1	2	3	4
٠,٣٤ +	-٠,٣٤	١,١ -	١,١ +

طريقة الحل نحدد المصعد والمهبط من المعادلة :: Cu زاد عدد تأكسده أي حدث له أكسدة فهو مصعد و H^{+} نقص عدد تأكسده أي

حدث له اختزال فهو مهبط ثم نحول جهد أكسدة النحاس - ٠,٣٤ فولت إلى جهد اختزال بإشارة مخالفة = +٠,٣٤ فولت

ق. د. ك للخلية = جهد اختزال المهبط (H) - جهد اختزال المصعد (Cu) = صفر - ٠,٣٤ = -٠,٣٤ فولت

١١- خلية جلفانية رمزها $\text{Fe}/\text{Fe}^{+2} // \text{Cu}^{+2}/\text{Cu}$ إذا كان جهد اختزال Fe = -٠,٤٥ فولت وجهد اختزال Cu = +٠,٣٤ فولت

فإن ΔE^0 للخلية تساوي فولت

1	2	3	4
٠,٧٩	٠,٩٧	٧,٩	٩,٧

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

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

١٢- رمز الخلية الجلفانية للتفاعل التالي : $\text{Ca} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$ هو

1	2	3	4
$2\text{Cl}^{-}/\text{Cl}_2 // \text{Ca}^{+2}/\text{Ca}$	$\text{Ca}/\text{Ca}^{+2} // 2\text{Cl}^{-}/\text{Cl}_2$	$\text{Ca}/\text{Ca}^{+2} // 2\text{H}^{+}/\text{H}_2$	$2\text{H}^{+}/\text{H}_2 // \text{Ca}^{+2}/\text{Ca}$

طريقة الحل من المعادلة نجد أن Ca زاد عدد تأكسده أي حدث له أكسدة فهو مصعد و H^{+} نقص عدد تأكسده أي حدث له اختزال فهو

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

١٣- لترسيب ٢٠ جم من Ca^{+2} = ٤٠ بالتحليل الكهربائي تحتاج إلى كمية من الكهرباء قدرها فاراد.

1	2	3	4
٠,٥	١	١,٥	٢

طريقة الحل :: كتلة المادة المترسية = عدد الفاراد × الكتلة المكافئة :: $٢٠ = \text{عدد الفاراد} \times ٤٠$ عدد الفاراد = $٢٠ \div ٤٠ = ٠,٥$ عدد الفاراد = ١ فاراد

١٤- كتلة النحاس ($\text{Cu}^{+2} = ٦٣,٥$) المترسية من إمرار ٤٠٠ كولوم تساوي جم.

1	2	3	4
٠,٥	١	١,٣	٢

طريقة الحل :: كتلة المادة المترسية = كمية الكهرباء × الكتلة المكافئة $٩٦٥٠٠ \div ٣١,٧٥ \times ٤٠٠ = ٩٦٥٠٠ \div ٣١,٧٥ = ٣٠٠٠$ عدد الفاراد = $٣٠٠٠ \div ٤٠ = ٧٥$ عدد الفاراد = ١,٣

١٥- عدد المولات المترسية في فلز ثنائي نتجية لمرور (٣٨٦٠٠٠ كولوم) في الخلية يساوي مول.

1	2	3	4
٠,٥	١	١,٣	٢

طريقة الحل :: عدد المولات المترسية = كمية الكهرباء ÷ التكافؤ $٣٨٦٠٠٠ \div ٣٨٦٠٠٠ = ١$ عدد الفاراد = $١ \times ٣٨٦٠٠٠ = ٣٨٦٠٠٠$ عدد الفاراد = ٢ مول

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

1	2	3	4
١	٢	٣	٤

طريقة الحل :: عدد المولات المترسية = عدد الفاراد ÷ التكافؤ :: $٢ = \text{عدد الفاراد} \div ٢$ عدد الفاراد = $٢ \times ٢ = ٤$ عدد الفاراد

١٧- للنحاس نظيران هما ($^{63}_{29}\text{Cu}$ ، $^{65}_{29}\text{Cu}$) نسبة تواجدهما في عينة (٦٩% ، ٣١%) على الترتيب فإن كتلته الذرية

1	2	3	4
٦٣,٦٢	٦٤,٦٢	٦٥,٦٢	٦٦,٦٢

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

الكتلة الذرية لـ Cu = $٦٣ \times ٦٩ + ٦٥ \times ٣١ = ٦٣٦٢ + ٢٠٥٥ = ٨٤١٧$ ÷ ١٠٠ = ٨٤,١٧

١٨- إذا كان مقدار النقص في الكتلة لنواة $^{15}_7\text{N}$ تساوي ٠,٢١٦ كجم وسرعة الضوء ٣×١٠^8 م/ث.

فإن طاقة الترابط النووي تساوي جول

1	2	3	4
$١٠^{-1} \times ١,٩٤$	$١٠^{-1} \times ٩,١٤$	$١٠^{-1} \times ١,٢٤$	$١٠^{-1} \times ٢,٤$

طريقة الحل :: ط = ك × ع :: ط = $١٠^{-1} \times ٩,١٤ = ٩,١٤ \times ١٠^{-1}$ جول

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

1	2	3	4
٢٦	٥٢	٥٦	٦٠

فإن عدد النيوكليونات تساوي

طريقة الحل :: متوسط طاقة الترابط النووي = طاقة الترابط النووي ÷ عدد النيوكليونات :: $٨,٧ = ٤٨٧,٢ \div \text{عدد النيوكليونات}$ عدد النيوكليونات = $٤٨٧,٢ \div ٨,٧ = ٥٦$

٢٠- نواة $^{16}_8\text{X}$ طاقة الترابط النووي لها = ١٢٨ م.أ.ف فإن متوسط طاقة الترابط للنوكليون الواحد في النواة تساوي م.أ.ف

1	2	3	4
٥	٦	٧	٨

طريقة الحل :: متوسط طاقة الترابط = طاقة الترابط النووي ÷ عدد النيوكليونات :: $٨ = ١٢٨ \div ١٦$ عدد النيوكليونات = ١٦ ÷ ٨ = ٨ م.أ.ف

٢١- إذا كانت طاقة الترابط النووي لنواة الصوديوم $^{22}_{11}\text{Na}$ تساوي ٢٩,١٦ × $١٠^{-1٢}$ جول وسرعة الضوء تساوي

٣×١٠^8 م/ث فإن النقص في الكتلة يساوي كجم.

1	2	3	4
$١٠^{-1٢} \times ٢٤,٣$	$١٠^{-1٢} \times ٣,٢٤$	$١٠^{-1٢} \times ٣,٢٤$	$١٠^{-1٢} \times ٢,٣$

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