ثانوية:	السنة الدراسية: 2026/2027
فرض الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية	
المستوى: السنة الأولى ثانوي (جذع مشترك علوم وتكنولوجيا)	المدة: ساعة ونصف
الاسم واللقب:	القسم: .....

المعطيات: $_{2}He$ ، $_{10}Ne$ ، $_{18}Ar$ ؛ $|e|=1,6\times10^{-19}$ C ؛ $m_e=9,1\times10^{-31}$ kg ؛ $m_p=m_n=1,67\times10^{-27}$ kg .

التمرين الأول: المغنيسيوم في جسم الإنسان (16 نقطة)

يُعدّ المغنيسيوم Mg أحد العناصر الأساسية في جسم الإنسان، إذ لا يمكن الاستغناء عنه لما له من دور مهم في المحافظة على صحة الأعصاب والعضلات والعظام، كما يساهم في تنظيم نبض القلب بصورة طبيعية، ويساعد على ضبط مستوى الغلوكوز في الدم، ويشارك في إنتاج الطاقة داخل الخلايا.

I. نعتبر نواة ذرة المغنيسيوم $^{A}_{Z}Mg$ ، حيث شحنتها $Q=+1,92\times10^{-18}$ C .

-1 أوجد العدد الشحني Z لنواة المغنيسيوم. (1,5 ن)

-2 حدد عدد النويات (النوكليونات) A في نواة ذرة المغنيسيوم، علما أن عدد النيترونات يساوي عدد البروتونات. (1,5 ن)

-3 اكتب رمز نواة ذرة المغنيسيوم. (0,5 ن)

-4 احسب كتلة ذرة المغنيسيوم. (1,5 ن)

-5 احسب كتلة نواة المغنيسيوم، وقارنها مع كتلة الذرة. ماذا تستنتج؟ (2 ن)

-6 احسب عدد الذرات n الموجودة في عينة من المغنيسيوم كتلتها 100 g . (1 ن)

II. تتحول ذرة المغنيسيوم إلى شاردة موجبة بفقدانها إلكترونين.

-1 اكتب رمز الشاردة الناتجة. (0,5 ن)

-2 احسب قيمة شحنتها بالكولوم. (1 ن)

-3 اكتب البنية الإلكترونية (التوزيع الإلكتروني) لكل من الذرة والشاردة الناتجة، واستنتج الغاز الخامل الأقرب لهذا العنصر. (1,5 ن)

-4 قارن بين الطبقة الخارجية للذرة والشاردة، واستنتج مدلول ذلك من حيث الاستقرار الإلكتروني. (1 ن)

III. يوجد للمغنيسيوم ثلاثة نظائر كما في الجدول:

النظير	${}^{2Z}_{Z}Mg$	${}^{2Z+1}_{Z}Mg$	${}^{2Z+2}_{Z}Mg$
نسبة التواجد	% 79	% x	% y

1- عرّف النظائر. **(0,75 ن)**

2- هل لنظائر المغنيسيوم نفس الشحنة؟ علّل. **(0,75 ن)**

3- هل لنظائر المغنيسيوم نفس الكتلة؟ علّل. **(0,75 ن)**

4- علما أن الكتلة الذرية المتوسطة لعنصر المغنيسيوم هي $24,32\ u$ ، جد قيمة النسبتين x و y . **(1,75 ن)**

التمرين الثاني: مصنع الإسمنت (4 نقاط)

يُعدّ مصنع الإسمنت من أكبر المنشآت الصناعية في غرب الجزائر، حيث يُنتج كميات ضخمة من الإسمنت اعتمادا على مجموعة من الأنواع الكيميائية مثل: الكلس الحي CaO ، السيليس SiO_2 ، الألومين Al_2O_3 ، أكسيد الحديد الثلاثي Fe_2O_3 ... غير أن إنتاج الإسمنت يُعدّ أيضا مصدرا مهما لانبعاث غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 في الجو، وهو أحد الغازات المسببة للاحتباس الحراري.

الجزء الأول: الكشف التجريبي عن غاز ثنائي أكسيد الكربون

1- أعط تعريفا للنوع الكيميائي. **(0,5 ن)**

2- قدّم بروتوكولا تجريبيا يهدف إلى الكشف عن غاز ثنائي أكسيد الكربون الناتج عن تفاعل مادة كلسية $(CaCO_3)$ مع محلول حمض كلور الماء، مدعما ذلك برسم تخطيطي. **(1,5 ن)**

الجزء الثاني: الدور الجيوكيميائي للكالسيوم في الطبيعة

يساهم الكالسيوم في دورة جيوكيميائية تُعرف بالدورة الكربونية-السيليكاتية (Carbonate–Silicate Cycle)، وهي حلقة الوصل بين العمليات الجيولوجية في القشرة الأرضية ودورة الكربون في الغلاف الجوي. تلخّص المعادلات الموزونة الثلاث في الوثيقة 1 هذه الدورة.

الوثيقة 1: الخطوة	المعادلة
1	$CaSiO_3 + 2CO_2 + H_2O \rightarrow Ca^{2+} + 2HCO_3^- + SiO_2$
2	$Ca^{2+} + 2HCO_3^- \rightarrow CaCO_3 + CO_2 + H_2O$
3	$CaCO_3 + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3 + CO_2$

1- بالاعتماد على ما درسته، علّق على دورة الكالسيوم في الوثيقة 1: ماذا يحدث للعنصر Ca ولأنواعه الكيميائية؟ وما مصير غاز CO_2 في الدورة؟ **(2 ن)**

بالتوفيق

ثانوية:	السنة الدراسية: 2026/2027
التصحيح النموذجي وسلم التنقيط — فرض الفصل الأول	
المستوى: السنة الأولى ثانوي (جذع مشترك علوم وتكنولوجيا)	المدة: ساعة ونصف

المعطيات: $_{2}He$ ، $_{10}Ne$ ، $_{18}Ar$ ؛ $|e|=1,6\times10^{-19}$ C ؛ $m_e=9,1\times10^{-31}$ kg ؛ $m_p=m_n=1,67\times10^{-27}$ kg .

التمرين الأول (16 نقطة)

I (8 نقاط)

-1 $Q=Z\times|e|\Rightarrow Z=\dfrac{Q}{|e|}=\dfrac{1,92\times10^{-18}}{1,6\times10^{-19}}=12$ (ن 1,5)

-2 $N=Z=12\Rightarrow A=Z+N=24$ (ن 1,5)

-3 $^{24}_{12}Mg$ (ن 0,5)

-4 كتلة الذرة = كتلة النويات + كتلة الإلكترونات:

$$m_{at}=A\times m_p+Z\times m_e$$

$$m_{at}=24\times1,67\times10^{-27}+12\times9,1\times10^{-31}=4,009\times10^{-26}\ \text{kg}$$

(ن 1,5)

-5 $m_{noy}=A\times m_p=24\times1,67\times10^{-27}=4,008\times10^{-26}$ kg

$$\frac{m_{noy}}{m_{at}}=\frac{4,008\times10^{-26}}{4,009\times10^{-26}}\approx1$$

نستنتج أن كتلة الذرة متمركزة في نواتها (كتلة الإلكترونات مهملة). (ن 2)

-6 $m=100\ \text{g}=0,1\ \text{kg}$ ، إذن:

$$n=\frac{m}{m_{at}}=\frac{0,1}{4,009\times10^{-26}}=2,494\times10^{24}$$

(ن 1)

II (4 نقاط)

-1 Mg^{2+} (ن 0,5)

-2 $q=+2\times|e|=2\times1,6\times10^{-19}=+3,2\times10^{-19}$ C (ن 1)

-3 الذرة: $K^2L^8M^2$ ؛ الشاردة: K^2L^8 . الغاز الخامل الأقرب: النيون Ne ، $Z=10$. (1,5 ن)

-4 الذرة: طبقتها الخارجية M فيها إلكترونان. الشاردة: طبقتها الخارجية L فيها ثمانية إلكترونات، فلها بنية الغاز الخامل Ne (قاعدة الثمانية)، فالشاردة Mg^{2+} أكثر استقرارا من الذرة. (1 ن)

III (4 نقاط)

-1 النظائر: ذرات (أو أنوية) لعنصر واحد، لها نفس العدد الذري Z وتختلف في العدد الكتلي A . (0,75 ن)

-2 نعم، لأن لها نفس العدد الذري Z ، فشحنة نواتها واحدة: $+1,92\times10^{-18}$ C . (0,75 ن)

-3 لا، لأن أعدادها الكتلية مختلفة: 24 و 25 و 26 ، فعدد النيترونات مختلف: 12 و 13 و 14 . (0,75 ن)

-4 $M=\frac{24\times79+25x+26y}{100}=24,32\Rightarrow25x+26y=536$ ونعلم أن $x+y=100-79=21$ ، أي $y=21-x$ ، فنعوض:

$$25x+26(21-x)=534,5\Rightarrow546-x=536$$

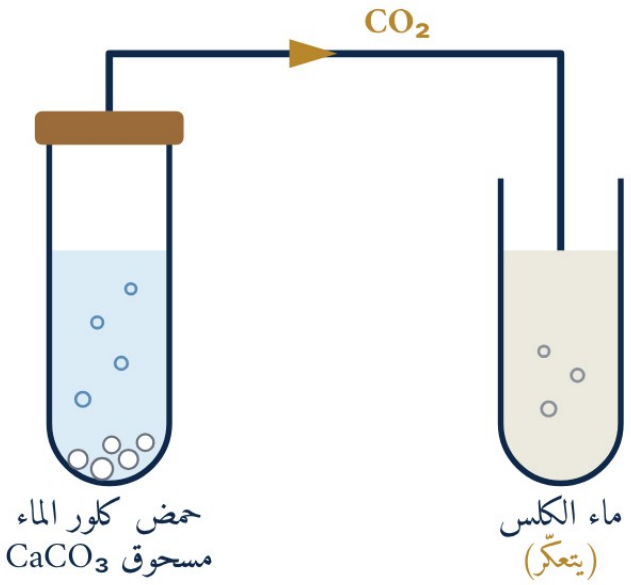
إذن $x=10$ % و $y=11$ % . (1,75 ن)

التمرين الثاني (4 نقاط)

الجزء الأول

-1 النوع الكيميائي: مجموعة أفراد كيميائية متماثلة (ذرات، جزيئات، شوارد) نتعامل معها على المستوى العياني. (0,5 ن)

2- **الرسم والبيانات**: أنبوب اختبار يحتوي على مسحوق $CaCO_3$ نضيف إليه محلول حمض كلور الماء، وهو موصول بأنبوب توصيل يغوص في أنبوب ثانٍ يحتوي على ماء الكلس. (0,5 ن)



الملاحظة: يتعكّر ماء الكلس (راسب أبيض من $CaCO_3$). (0,5 ن)

الاستنتاج: الغاز المنطلق هو ثنائي أكسيد الكربون CO_2 ، ومعادلة التفاعل:

$$CaCO_3 + 2H^+ \rightarrow Ca^{2+} + CO_2 + H_2O$$ (0,5 ن)

الجزء الثاني

1- تعليق على دورة الكالسيوم:

أ- العنصر Ca محفوظ: ينتقل بين $CaSiO_3$ و Ca^{2+} و $CaCO_3$ ثم يعود إلى $CaSiO_3$. (0,5 ن)

ب- تتغير الأنواع الكيميائية الحاملة للكالسيوم خلال التحولات. (0,5 ن)

ج- الدورة مغلقة: تعود المادة إلى حالتها الأولى. (0,5 ن)

د- يُستهلك CO_2 في الخطوة 1 (جزيئان)، ويُطلق في الخطوتين 2 و 3 (جزيئان)، فحصيلته على المدى الطويل تقارب الصفر. (0,5 ن)

ملاحظة: تقبل كل طريقة حل صحيحة أخرى. المجموع: 20 نقطة (التمرين الأول: 16 نقطة، التمرين الثاني: 4 نقاط).