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

التمرين (20 نقطة)

السيليسيوم $_{14}Si$ عنصر كيميائي يوجد في الشروط القياسية على شكل صلب بلوري هش ذي بريق معدني رمادي مزرق. وهو ضعيف النشاط الكيميائي نسبيا، لكنه يمتاز بألفة كيميائية كبيرة تجاه الأكسجين $_{8}O$. نادرا ما يوجد في الأرض بشكله النقي الحر، إذ يوجد في الطبيعة بشكل سائد على شكل ثنائي أكسيد السيليسيوم.

ثنائي أكسيد السيليسيوم SiO_2 (ويُسمى السيليكا) أكسيد معروف بقساوته منذ العصور القديمة، يوجد في الطبيعة في الرمل والكوارتز، وهو مكوّن أساسي في معظم أنواع الزجاج وفي الخرسانة. **نعتبر في هذا التمرين، تبسيطا،** أن SiO_2 جزيء مماثل لـ CO_2 .

المعطيات: نهمل كتلة الإلكترونات أمام كتلة النواة ؛ $m_p = m_n = 1,67 \times 10^{-27}$ kg ؛ شحنة البروتون $q_p = +1,6 \times 10^{-19}$ C .

I. يتكون ثنائي أكسيد السيليسيوم SiO_2 من اتحاد ذرتين من عنصر الأكسجين وذرة من عنصر السيليسيوم.

1- ما المقصود بـ: العنصر الكيميائي، الفرد الكيميائي، كهروسلبية عنصر؟ **(1,5 ن)**

2- احسب شحنة نواة ذرة عنصر السيليسيوم، ثم استنتج شحنة سحابتها الإلكترونية. **(1,5 ن)**

3- نعتبر عنصري السيليسيوم والأكسجين:

أ- أعط التوزيع الإلكتروني لذرة كل منهما. **(1,5 ن)**

ب- استنتج موقع كل عنصر في الجدول الدوري مع التعليل. **(1 ن)**

ج- أعط الشاردة التي تعطيها ذرة الأكسجين، واكتب معادلة تشكلها، ثم احسب شحنتها. **(1,5 ن)**

4- أكمل جدولا من خمسة أعمدة: الجزيء، تمثيل لويس، الصيغة المنشورة، الصيغة العامة، الشكل الهندسي للجزيء SiO_2 . (3 ن)

الجزيء	تمثيل لويس	الصيغة المنشورة	الصيغة العامة	الشكل الهندسي
SiO_2				

II. يتواجد عنصر السيليسيوم في الطبيعة على شكل ثلاثة نظائر: $^{A}_{14}Si$ و $^{A+1}_{14}Si$ و $^{A+2}_{14}Si$ ، بنسب تواجد على الترتيب: 92,223 % و 4,685 % و 3,092 % .

1- ما المقصود بالنظائر؟ (1 ن)

2- علما أن عدد نيترونات النظير الأول يساوي عدد بروتوناته، أوجد عدد النويات (النوكليونات) A . (1 ن)

3- أكمل جدول النظيرين الآخرين: عدد النيترونات، عدد الإلكترونات، العدد الكلي. (1,5 ن)

النظير	عدد النيترونات	عدد الإلكترونات	العدد الكلي
$^{A+1}_{14}Si$			
$^{A+2}_{14}Si$			

4- احسب الكتلة الذرية المتوسطة لعنصر السيليسيوم بوحدة u . (2,5 ن)

III. يتحد عنصر السيليسيوم مع عنصر الهيدروجين $_1H$ مشكلا النوع الكيميائي SiH_n .

1- أوجد العدد n مع التعليل. (1,5 ن)

2- مثّل حسب نموذج لويس الجزيء، مع تحديد القاعدة المحققة لكل عنصر. (2,5 ن)

بالتوفيق

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

التمرين (20 نقطة)

I (10 نقاط)

1- **العنصر الكيميائي**: مجموعة الأفراد الكيميائية (ذرات وشوارد) التي لها نفس العدد الذري Z ، وهو محفوظ خلال التحولات الكيميائية. **الفرد الكيميائي**: كل دقيقة مجهرية تكوّن المادة (ذرة أو جزيء أو شاردة). **الكهروسلبية**: خاصية تعبّر عن ميل ذرة العنصر إلى جذب إلكترونات الرابطة نحوها، أي إلى اكتساب الإلكترونات. (1,5 ن)

2- العدد الذري $Z=14$ ، إذن شحنة النواة:

$$q_N = Z \times q_p = 14 \times 1,6 \times 10^{-19} = 2,24 \times 10^{-18} \text{ C}$$

الذرة معتدلة كهربائيا، فشحنة السحابة الإلكترونية تساوي مقابل شحنة النواة:

$$q_e = -2,24 \times 10^{-18} \text{ C}$$

(1,5 ن)

3- نعتبر عنصري السيليسيوم والأكسجين:

أ- $_{14}\text{Si}$: $K^2L^8M^4$ ، $_{8}\text{O}$: K^2L^6 . (1,5 ن)

ب- Si : السطر 3 (ثلاث طبقات مشغولة)، العمود IV (أربعة إلكترونات خارجية). O : السطر 2 (طبقتان)، العمود VI (ستة إلكترونات خارجية). (1 ن)

ج- يكتسب الأكسجين إلكترونين ليحقق قاعدة الثمانية (بنية K^2L^8)، فتكون الشاردة O^{2-} :

$$O + 2e^- \rightarrow O^{2-}$$

$$q(O^{2-}) = -2 \times 1,6 \times 10^{-19} = -3,2 \times 10^{-19} \text{ C}$$

(1,5 ن)

-4 تمثيل لويس للجزيء SiO_2 : ذرة Si في الوسط لا تحمل أزواجا غير رابطة، ولكل ذرة أكسجين زوجان غير رابطين.

(1 ن)



الجزيء	الصيغة المنشورة	الصيغة العامة	الشكل الهندسي
SiO_2	$O=Si=O$	AX_2 (أو AX_2E_0)	خطي، الزاوية 180°

الصيغة المنشورة 0,5 ن، الصيغة العامة 0,75 ن، الشكل الهندسي 0,75 ن (2 ن)

II (6 نقاط)

-1 النظائر: ذرات (أو أنوية) لعنصر واحد، لها نفس العدد الذري Z وتختلف في العدد الكتلي A ، أي في عدد النيترونات، وتوجد في الطبيعة بنسب معينة. (1 ن)

-2 النظير الأول: $Z=N=14$ ، إذن $A=Z+N=28$. (1 ن)

-3 عدد النيترونات $N=A-Z$ ، وعدد الإلكترونات يساوي $Z=14$ في الذرة المتعادلة: (1,5 ن)

النظير	عدد النيترونات	عدد الإلكترونات	العدد الكتلي
$^{29}_{14}Si$	15	14	29
$^{30}_{14}Si$	16	14	30

-4 $M=\frac{28\times92,223+29\times4,685+30\times3,092}{100}=\frac{2810,869}{100}=28,109\ u\approx28,1\ u$ (2,5 ن)

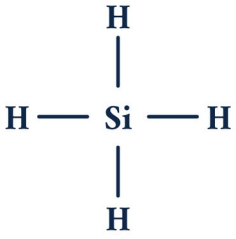
III (4 نقاط)

-1 تكافؤ Si يساوي 4 (له أربعة إلكترونات خارجية)، وتكافؤ H يساوي 1، فكل ذرة Si ترتبط بأربع ذرات H :

$$n=4$$

(1,5 ن)

2- تمثيل لويس للجزيء SiH_4 : ذرة Si في المركز مرتبطة بأربع ذرات H برابطات بسيطة، ولا توجد أزواج غير رابطة. **(1,5 ن)**



قاعدة الثمانية محققة على Si (أربعة أزواج رابطة)، وقاعدة الثنائية محققة على كل ذرة H . **(1 ن)**

ملاحظة: تقبل كل طريقة حل صحيحة أخرى. المجموع: 20 نقطة (I: 10 نقاط، II: 6 نقاط، III: 4 نقاط).