وزارة التربية والتعليم العالي المديرية العامة للتربية دائرة الامتحانات	الشهادة المتوسطة	دورة العام 2015 العادية الثلاثاء 9 حزيران 2015

مسابقة في مادة: الكيمياء المدة: ساعة واحدة	الاسم: الرقم:

تتضمّن هذه المسابقة ثلاثة تمارين موزّعة على صفحتين مرقمتين 1 و 2.
عالج التمارين الثلاثة التالية. يسمح باستخدام آلة حاسبة غير مبرمجة.

التمرين الأوّل (7 علامات)
الأسمدة الكيميائيّة

الأسمدة الكيميائيّة هي موادّ تضاف إلى التّربة لتزويدها بعنصر أو أكثر من العناصر الغذائيّة الأساسيّة لنموّ النّبات.

1 - التّمثيلات الذّرّية لثلاثة من العناصر الغذائيّة للنّبات، الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم ، هي بالتّتالي (من اليسار إلى اليمين):

$$^{14}_{7}N \; ; \; ^{31}_{15}P \; ; \; ^{39}_{19}K$$

1-1. حدّد عدد النيوترونات الموجودة في كلٍّ من نوى الذرّات الثلاث المعطاة أعلاه.
1-2. استنتج من الذرّات أعلاه تلك التي لديها أكبر عدد من النيوترونات.

2 - يتواجد الفوسفور في الأسمدة على شكل مركّبات فوسفاتيّة .
2-1. أكتب التّوزيع الإلكتروني لذرّة الفوسفور.
2-2. حدّد مكان عنصر الفوسفور في الجدول الدّوري.

3 - التّوزيع الإلكتروني لذرّة الآزوت هو: $K^2 \; L^5$
3-1. اختر من تمثيلات لويس Lewis، المعطاة أدناه، التمثيل الذي يلائم ذرّة الآزوت:

a. $\cdot\dot{\underset{\cdot}{N}}\cdot$ b. $:\dot{\underset{\cdot}{N}}\cdot$ c. $:\ddot{\underset{\cdot}{N}}:$

3-2. يتواجد عنصر الآزوت في الطبيعة على شكل جزيء ثنائيّ الذرّة.
- اشرح تكوّن الرابطة في جزيء الآزوت N_2.

1 - يحتوي ظرف من سماد كيميائيّ على 1.17 غراماً من العنصر الغذائيّ بوتاسيوم (K).
احسب عدد مولات عنصر البوتاسيوم الموجودة في هذا الظّرف.
معطى: الوزن المولي الذّري للبوتاسيوم = 39 غرام/ مول

2 - استخرج من النّص الفائدة من إضافة سماد إلى التّربة.

التمرين الثّاني (6 علامات)
تكسير الأوكتان

التّكسير هو إجراء صناعيّ يُنَفَّذ ضمن ظروف مناسبة لتكسير الجزيئات ذات السلاسل الكربونيّة الطويلة إلى جزيئات ذات سلاسل كربونيّة أقصر.

1 - تفاعل تكسير جزيء الأوكتان (C_8H_{18}) يُنتِج جزيء بروبين (C_3H_6) وجزيء من هيدروكربون (A) ذي صيغة جزيئيّة (C_xH_y). يتمثّل هذا التّفاعل بالمعادلة التّالية:

Octane → **(A)** + propene

1-1. برهن أنّ الصيغة الجزيئيّة للهيدروكربون **(A)** هي C_5H_{12}.
1-2. لدى الهيدروكربون (A) عدد من الأيسومرات (المماكبات) اختر من الصيغ التركيبيّة المكثّفة أدناه الصّيغ التي تمثّل أيسومرات الهيدروكربون (A) .

a- $CH_3-C(CH_3)(CH_3)-CH_3$

b- $CH_3-CH_2-C(CH_3)(CH_3)-CH_3$

c- $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$

d- $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$

e- $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_3$

f- $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

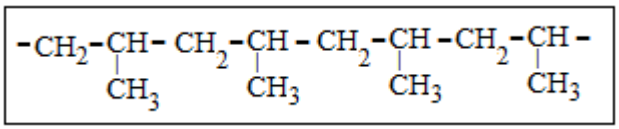
1- 3. أعط الاسم النّظاميّ (وفق المؤتمر الدّولي) للأيسومرات (المماكبات) ذات السلاسل **المتفرّعة** للهيدروكربون **(A)**.

2 - يخضع البروبين لتفاعل تماثر (بلمرة) ضمّ مُنتِجاً البوليمر (المتماثر) **(P)** .

2- 1. أكتب الصّيغة التّركيبيّة المكثّفة للبروبين

2-2. حدّد نوع الروابط بين ذرّات الكربون في جزيء البروبين.

2-2 .يمكن تمثيل قطعة من السلسلة البوليمرية للبوليمر (المتماثر) **(P)** على الشكل التالي:

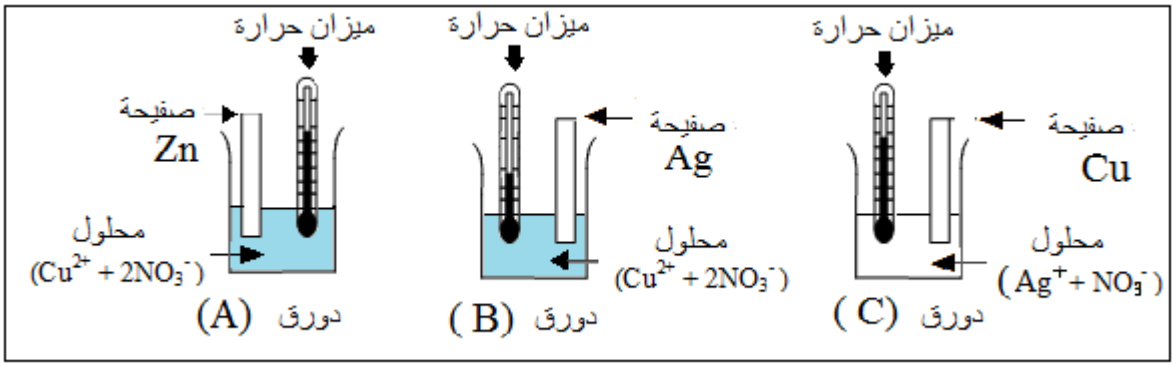


- أذكر عدد الوحدات المتكرّرة في هذه القطعة من السلسلة البوليمريّة أعلاه.

التمرين الثّالث (7 علامات)
قابلية المعادن للتفاعل

يحصل تفاعل كيميائي عندما يتم تغطيس صفيحة من معدن (M) في محلول مائيّ يحتوي على أيونات معدنٍ آخر (M')، إذا كان لدى المعدن (M) ميل لخسارة الإلكترونات أكبر من ميل المعدن(M') لذلك. خلال هذا النوع من التفاعلات، تتحرّر الطاقة على شكل حرارة.

تمّ تنفيذ التجارب الممثلة بالرسوم التخطيطية أدناه:



1 - يتمثّل التفاعلان اللذان حصلا في الدّورقين **(A)** و**(C)** بالمعادلتين التّاليتين:

في الدّورق **(A)** : $Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$

في الدّورق **(C)** : $Cu + 2Ag^+ \longrightarrow Cu^{2+} + 2Ag$

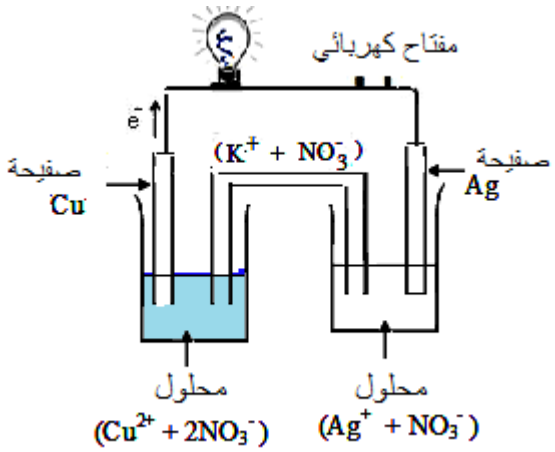
ملحوظة: في الدّورق **(B)** : $Ag + Cu^{2+}$ لا تفاعل.

1-1. برهن، مستخدماً أعداد الأكسدة، أنّ التفاعل الذي حصل في الدّورق **(A)** هو تفاعل أكسدة وإرجاع (إختزال).

1-2. أذكر العامل المؤكسِد في التّفاعل الّذي حصل في الدّورق **(C)** .

1-3. رتّب بشكل تصاعدي المعادن **Zn**، **Ag** و **Cu** بحسب ميلهم لخسارة الإلكترونات.

2 - تمّ إنشاء الخليّة الغلفانيّة الممثّلة بالرّسم التّخطيطيّ المعطى إلى اليسار:

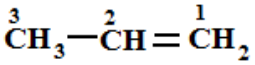


2-1. أكتب معادلة نصف تفاعل الأكسدة ومعادلة نصف تفاعل الإرجاع (الإختزال) الحاصلين في هذه الخليّة الكهروكيميائيّة.

2-2. استنتج المعادلة الكليّة للتّفاعل الحاصل أثناء تشغيل هذه الخليّة.

2-3. بيّن أن التّفاعل في هذه الخليّة هو نتيجة اتّصال غير مباشر بين الموادّ المتفاعلة.

	First Exercise (7 points)	
Part of the Q	**Expected Answer**	**Mark**
1.1	The number of neutrons is given according to the following relation N= A-Z (**0.25)** For nitrogen atom N=14-7=7 (**0.25)**; for potassium atom N = 39-19 =20 (**0.25)** and for phosphorus atom N =31-15=16 **(0.25)**	**1**
1.2	K has the greatest number of neutrons:20 is greater than that of P(16) and that of N (7)	**0.75**
2.1	The atom is electrically neutral the number of electrons = number of protons (**0.25)** Z= 15 = number of protons = 15 electrons. Electron configuration of P is: K^2 L^8 M^5 **(0.5)**	**0.75**
2.2	Phosphorus belongs to period 3 The number of occupied energy level indicates the period (row) (row 3) . **(0.5)** Phosphorus belongs to group V (column 15) The number of electrons on the valence energy level indicates the number of the group (or the unit digit of the column). **(0.5)**	**1**
3.1	The electron Lewis dot symbol of nitrogen is:	**0.5**
3.2	Nitrogen atom has 5 valence electrons; it needs 3 electrons to attain the configuration of the closest inert gas in the periodic table (**0.25)**. Each nitrogen atom shares 3 pairs of electrons (**0.25)** with the other nitrogen atom to attain stable octet (**0.25)**. The type of bond is triple covalent bond. (**0.25)**	**1**
4	Number of mol , n(mol)= (m(g)/Mg.mol^{-1}) = 1.17/39 (**0.5)** = 0.03 (**0.25)** mol (**0.25)**	**1**
5	A fertilizer is added to the soil to supply one or more plant nutrients essential to the growth of plants.	**1**

	Second Exercise (6 points)	
Part of the Q	**Expected Answer**	**Mark**
1.1	The equation of the cracking reaction is: $C_8H_{18} \rightarrow CxHy + C_3H_6$ According to the law of conservation of mass (atoms) ; the number of atoms of an element in the reaction is conserved. For C atom : 8= x + 3 => x=5 For H atom : 18 = y+ 6 => y=12 ; The molecular formula of **(A)** is C_5H_{12}	**1**
1.2	The isomers of **(A)** are: a **(0.5)**, d **(0.5)**, and f **(0.5)**.	**1.5**
1.3	**a)** 2,2-dimethylpropane **(0.5)**, **b)** 2-methylbutane **(0.5)**.	**1**
2.1	The condensed structural formula of propene is. 	**0.5**

2.2	Between the two carbon atoms number 1 and 2: double covalent bond because of sharing of two pairs of electrons**. (0.5)** Between the carbon atoms number 2 and 3: single covalent bond because of sharing of one pair of electrons**. (0.5)**.	**1**
2.3	The number of repeating units is 4	**1**

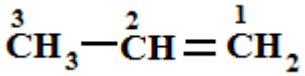
	Third Exercise (7 points)	
Part of the Q	**Expected Answer**	**Mark**
1.1	$\overset{0}{Zn} + Cu^{2+} \longrightarrow \overset{+II}{Zn^{2+}} + \overset{0}{Cu}$ The oxidation number of Zn changes from 0 to +II and that of Cu changes from +II to 0 Because of the change in the oxidation number, the reaction is an oxidation-reduction reaction.	**1**
1.2	The oxidant is Cu^{2+}.	**0.5**
1.3	According to the reaction that takes place in beaker (A): Zn has a tendency to lose electrons more than Cu.**(0.5)** According to the reaction that takes place in beaker (C): Cu has a tendency to lose electrons more than Ag**. (0.5)** Thus the increasing order of the tendency to lose electrons is: Ag, Cu, Zn.**(0.5)**	**1.5**
2.1	The reduction half-reaction is: $Ag^{+} + 1e^{-} \rightarrow Ag$ **(0.75)** The oxidation half-reaction is: $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2\,e^{-}$ **(0.75)**	**1.5**
2.2	In a redox reaction, electrons are conserved (number of electrons released equals number of electrons captured) **(0.5)** Multiply the reduction half-reaction by 2 and the obtained equation add to oxidation half – reaction.**(0.5)** $2\,X\,(Ag^{+} + 1e^{-} \rightarrow Ag)$ $Cu^{2+} \rightarrow Cu + 2\,e^{-}$ $2\,Ag^{+} + Cu \rightarrow -2\,Ag + Cu^{2+}$ The equation of the overall reaction is: $Cu + 2\,Ag^{+} \rightarrow Cu^{2+} + 2Ag$ **(0.5)**	**1.5**
2.3	The reaction between the reactants of this reaction is due to indirect contact, because they are placed in separate compartments.	**1**

أسس التصحيح — مسابقة في مادة: الكيمياء

Premier exercice (7 points)

Partie de Q	Réponse attendue	Note
1.1	Le nombre de neutrons est donné par la relation : N= A-Z (**0.25)**; pour l'atome d'azote N=14-7=7 (**0.25)**; pour l'atome de potassium, N=39-19=20 (**0.25)**; et pour l'atome de phosphore, N=31-15=16 (**0.25)**;	**1**
1.2	K possède le plus grand nombre de neutrons : 20 est supérieur à celui de P (16) et de N(7)	**0.75**
2.1	Puisque l'atome est électriquement neutre, le nombre de protons= le nombre d'électrons.(**0.25**) Z =15 = nombre de protons = 15 électrons Configuration électronique de P: K^2 L^8 M^5 **(0.5)**	**0.75**
2.2	Le nombre de niveaux d'énergie occupés indique la période (ligne) Le phosphore est dans la période 3 (ligne 3). **(0.5)** Le nombre d'électrons du niveau d'énergie de valence indique le numéro du groupe (ou le chiffre d'unité de la colonne). Le phosphore est dans le groupe V (colonne 15) **(0.5)**.	**1**
3.1	La représentation de Lewis de l'atome d'azote est :	**0. 5**
3.2	L'atome de l'azote a 5 électrons de valence; il a besoin de trois électrons pour atteindre la configuration électronique du gaz inerte le plus proche dans le tableau périodique.(**0.25)**; Chaque atome d'azote met en commun trois électrons(**0.25)**; avec un autre atome d'azote pour atteindre son octet et devient stable(**0.25)**;. Le type de liaison entre les deux atomes d'azote est une liaison covalente triple (**0.25)**;	**1**
4	Nombre de moles, n(mol)= (m(g)/M($g.mol^{-1}$) = 1,17/39 **(0.5)=** 0,03 **(0.25)** mol.(**0.25)**;	**1**
5	Un engrais est ajouté au sol pour fournir un ou plusieurs nutriments essentiels à la croissance des plantes.	**1**

Deuxième exercice (6 points)

Partie de Q	Réponse attendue	Note
1.1	L'équation du craquage est : $C_8H_{18} \rightarrow CxHy + C_3H_6$ D'après la loi de conservation de masse (nombre d'atomes); le nombre d'atomes d'un élément est conservé. Pour C: 8= x+3 => x= 5 Pour H: 18 = y + 6 => y= 12 La formule moléculaire de **(A**) est : C_5H_{12}	**1**
1.2	Les isomères de **(A)** sont : a **(0.5),** d **(0.5)** et f **(0.5).**	**1.5**
1.3	**a)** 2,2-diméthylpropane (**0.5) b)** 2-méthylbutane **(0.5)**	**1**
2.1	La formule semi-développée du propène est : 	**0.5**

2.2	Entre les atomes de carbone numéro 1 et 2 la liaison est une liaison covalente double car il y a une mise en commun de deux paires d'électrons. **(0.5)** Entre les atomes de carbone 2 et 3 la liaison est une liaison covalente simple car il y a une mise en commun d'une paire d'électrons. **(0.5)**	**1**
2.3	Le nombre d'unités répétitives (de motifs) est 4.	**1**

Troisième exercice (7 points)

Partie de Q	**Réponse attendue**	**Note**
1.1	$\overset{0}{Zn} + \overset{+II}{Cu^{2+}} \longrightarrow \overset{+II}{Zn^{2+}} + \overset{0}{Cu}$ Le nombre d'oxydation de Zn augmente de 0 à +II et celui de Cu diminue de +II à 0. Comme il y a un changement de n.o. donc la réaction est une réaction redox.	**1**
1.2	L'oxydant est Cu^{2+}.	**0.5**
1.3	D'après la réaction qui a eu lieu dans le bécher (A): Zn a une tendance à perdre des électrons plus que celle de Cu **(0.5)** D'après la réaction qui a eu lieu dans le bécher (C): Cu a une tendance à perdre des électrons plus que celle de Ag. **(0.5)** Donc l'ordre croissant de leur tendance à perdre des électrons est Ag, Cu, Zn. (**0.5)**	**1.5**
2.1	La demi-équation électronique de réduction est: $Ag^{+} + 1e^{-} \rightarrow Ag$ **(0.75)** La demi-équation électronique d'oxydation est : $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^{-}$ **(0.75)**	**1.5**
2.2	Dans une réaction redox, les électrons sont conservés (nombre d'électrons cédés est égal au nombre d'électrons captés).**(0.5)** Multiplier la demi-équation électronique de réduction par 2, et l'additionner à la demi-équation électronique d'oxydation.**(0.5)** $2\,X\,(Ag^{+} + 1e^{-} \rightarrow Ag)$ $Cu^{2+} \rightarrow Cu + 2e^{-}$ $2Ag^{+} + Cu \rightarrow 2Ag + Cu^{2+}$ L'équation-bilan de la réaction est : $Cu + 2Ag^{+} \rightarrow Cu^{2+} + 2Ag$ **(0.5)**	**1.5**
2.3	La réaction entre les réactifs dans cette pile est indirecte car ils sont placés dans deux compartiments séparés.	**1**