طلّابي

المراجعة النهائية

الفصل الدراسي الثاني

أحمد جبريل

11

المراجعة النهائية

المصطلح العلمي

1. أحد فروع الكيمياء الفيزيائية والذي يهتم بدراسة التفاعلات الكيميائية التي تنتج أو تحتاج تيار كهربائي (الكيمياء الكهربائية)
2. عملية فقد المادة للإلكترونات ويصاحبها زيادة في أعداد التأكسد (عملية الأكسدة)
3. عملية اكتساب المادة للإلكترونات ويصاحبها نقص في أعداد التأكسد (عملية الاختزال)
4. المادة التي تكتسب الإلكترونات ويقل عدد تأكسدها (العامل المؤكسد)
5. المادة التي تفقد الإلكترونات ويزداد عدد تأكسدها (العامل المختزل)
6. أعداد تمثل الشحنة الكهربائية "موجبة - سالبة" والتي تحملها ذرة العنصر في المركب أو الأيون (أعداد التأكسد)
7. تفاعلات يحدث فيها انتقال للإلكترونات وتغير في أعداد التأكسد (تفاعلات الأكسدة والاختزال)
8. تفاعلات لا يحدث فيها انتقال للإلكترونات أو تغير في أعداد التأكسد (تفاعلات الإحلال المزدوج)

التعليل

1. عند غمر شريحة خارصين في محلول كبريتات النحاس الزرقاء يتكون طبقة من اللون البني على جدار شريحة الخارصين " يبهت اللون الأزرق تدريجياً حتى يختفي " ؟

بسبب حدوث عملية اختزال لكاتيونات النحاس وتتحول للنحاس الصلب

.....

2. عند غمر شريحة خارصين في محلول كبريتات النحاس الزرقاء يحدث تآكل لشريحة الخارصين ؟

بسبب حدوث عملية أكسدة للخارصين ويتحول لكاتيون الخارصين

.....

3. فلز الخارصين أكثر نشاطاً من فلز النحاس ؟

.....

لأن فلز الخارصين يحل تلقائي محل كاتيون النحاس في محلول مركباته

4. تفاعلات الإحلال المفرد وتفاعلات التحلل وتفاعلات الاحتراق تعتبر تفاعلات أكسدة واختزال ؟

لأنه يحدث فيها انتقال للإلكترونات وتغير في أعداد التأكسد

5. تفاعلات الأحماض والقواعد وتفاعلات الترسيب لا تعتبر من تفاعلات الأكسدة واختزال ؟

لأنه لا يحدث فيها انتقال للإلكترونات أو تغير في أعداد التأكسد

6. عند غمر قطب من الخارصين Zn في محلول كبريتات النحاس II ($CuSO_4$) فإن سطح فلز الخارصين يتغطى بطبقة من النحاس ؟

لأن فلز الخارصين أكثر نشاطاً من فلز النحاس وبالتالي يحل محل كاتيون النحاس في محلول مركباته ويترسب فلز النحاس على سطح شريحة الخارصين

7. في التغير التالي : $Cd \rightarrow Cd(OH)_2$ يعتبر الكادميوم عامل مختزل ؟

لأن يحدث له عملية أكسدة ويزداد عدد تأكسده من صفر إلي 2+

أعداد التأكسد

القاعدة	مثال	عدد التأكسد
الأيون وحيد الذرة	Na^{+} , Cu^{2+} , S^{2-}	الشحنة
العنصر أو الجزيء من نفس الذرة	Na , Al , Fe H_2 , O_2 , N_2	صفر
الفلزات القلوية	NaCl , K_2S	+1
الفلزات القلوية الأرضية	$CaCl_2$, $MgSO_4$	+2
الألومنيوم	$AlCl_3$	+3
الفلور	CaF_2	-1

الأكسجين	
غالباً	-2
O_2	صفر
H_2O_2 , Na_2O_2	-1
OF_2	+2

الهيدروجين	
غالباً	+1
H_2	صفر
NaH , CaH_2	-1

يتم حساب عدد التأكسد لكلاً من الكلور والبروم واليود والكبريت مع الأكسجين " قيمة موجبة "

حساب أعداد التأكسد

- $NaClO_3$

- IO_3^-

- BaO_2

- MgH_2

- $C_2H_4O_2$

- SO_3^{2-}

- $NaBr$

- CuS

وزن تفاعلات الأكسدة والاختزال بطريقة أنصاف التفاعلات في وسط حمضي

خطوات الوزن	
تحديد أعداد التأكسد	
تحديد العامل المؤكسد والمختزل	
تكوين أنصاف تفاعلات	
وزن الذرة المركزية	التي تغير عدد تأكسدها
وزن الأكسجين	بإضافة الماء عن كل ذرة الأكسجين
وزن الهيدروجين	بإضافة كاتيون هيدروجين H^+
وزن الشحنات	بإضافة الإلكترونات حيث تزداد الشحنة
توحيد عدد الإلكترونات	الضرب في المعامل
جمع أنصاف التفاعلات	
التأكد من الحل	

أسئلة وزن

س : زن التفاعلات التالية بطريقة أنصاف التفاعلات في وسط حمضي :

$$MnO_4^- + Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + Mn^{2+}$$

العامل المؤكسد : العامل المختزل :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

أبنائي طلاب المرحلة الثانوية لضمان العلامة النهائية تابع المراجعة النهائية على

منصة طلابي التعليمية

www.Tulaabi.com

$$NO_3^- + I^- \rightarrow I_2 + NO$$

العامل المؤكسد : العامل المختزل :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

$$Cl^- + SO_4^{2-} \rightarrow Cl_2 + H_2S$$

العامل المؤكسد : العامل المختزل :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

أسئلة موضوعية

س : أكمل العبارات التالية بما يناسبها :

1. العامل المؤكسد في التفاعل التالي : $Mg + Cu^{2+} \rightarrow Cu + Mg^{2+}$ هو .....
2. التغير التالي : $NO_3^- \rightarrow NH_4^+$ يمثل عملية .....
3. عدد تأكسد الكربون في المركب $C_6H_{12}O_6$ يساوي .....
4. طبقاً للتفاعل التالي : $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ فإن ناتج عملية الأكسدة هو .....
5. التفاعل التالي : $ClO^- \rightarrow ClO_3^-$ يمثل عملية .....
6. ناتج عملية الاختزال في التفاعل التالي : $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ هو .....
7. عدد التاكسد للهيدروجين في هيدريد الصوديوم NaH يساوي .....
8. التغير التالي : $C_2H_2 \rightarrow CO_2$ يلزم لإتمامه وجود عامل .....
9. طبقاً للمعادلة التالية : $Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2$ فإن ناتج عملية الاختزال فيها هو .....
10. عدد التأكسد للمنجنيز في الأيون MnO_4^- يساوي .....
11. عدد التأكسد للأكسجين في المركب التالي H_2O_2 يساوي .....
12. التغير التالي $2NH_3 \rightarrow N_2$ يمثل عملية .....
13. التفاعل التالي $ClO_2^- \rightarrow ClO_3^-$ يمثل عملية .....
14. في التفاعل التالي : $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$ فإن العامل المختزل هو .....
15. عدد التأكسد للكلور في الأيون ClO^- يساوي .....
16. عدد التأكسد للألومنيوم في الأيون $[Al(OH)_4]^-$ يساوي .....
17. عدد التأكسد للذرة التي تحتها خط $\underline{C}_2H_5OH$ يساوي .....
18. يلزم لإتمام التغير التالي $MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$ وجود عامل .....
19. عند غمر شريحة خارصين في محلول كبريتات النحاس II فإن المادة التي تتأكسد هي .....

20. عدد التأكسد للحديد في الأيون $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ يساوي .....

21. يلزم لإتمام التغير التالي $NO_2^- \rightarrow NO_3^-$ وجود عامل .....

22. التحول من ClO^- الي ClO_3^- يلزم لإتمامه وجود نصف تفاعل .....

23. في التفاعل التالي : $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$ فإن ناتج عملية الاختزال هو .....

24. مادة تفقد الإلكترونات ويزداد عدد تأكسدها تعرف باسم .....

25. مادة تكتسب الإلكترونات ويقل عدد تأكسدها تعرف باسم .....

26. عند غمر شريحة خارصين في محلول كبريتات النحاس II فإن المادة التي تتأكسد هي .....

س : ضع علامة صح أمام أنسب عبارة تكمل كلاً من الجمل التالية :

1. عند وضع شريحة خارصين في محلول كبريتات النحاس II لفترة يحدث أحد التغيرات التالية :
   - ( ) تزداد شدة اللون الأزرق لمحلول CuSO4
   - ( ) يزداد تركيز كاتيونات Cu2+ في المحلول
   - ( ) يتغطي سطح الخارصين بطبقة بنية من النحاس
   - ( ) يتم اختزال الخارصين
2. أحد التغيرات التالية لا يحدث عند وضع شريحة خارصين في محلول كبريتات النحاس II :
   - ( ) يبهت لون محلول $CuSO_4$ الأزرق تدريجياً
   - ( ) يزداد تركيز الكاتيونات Cu^{2+} في المحلول
   - ( ) يتغطي سطح الخارصين بطبقة بنية من النحاس
   - ( ) يتآكل سطح شريحة الخارصين
3. عدد التأكسد للأكسجين يساوي 1+ في أحد المركبات التالية :
   - ( ) CO_2 ( ) O_2F_2
   - ( ) MnO_2 ( ) H_2O
4. طبقاً للتفاعل التالي : $Cu + 2Ag^+ \rightarrow Cu^{2+} + 2Ag$ فإن العامل المؤكسد هو أحد ما يلي :
   - ( ) Cu ( ) $2Ag^+$
   - ( ) Cu^{2+} ( ) 2Ag
5. طبقاً للتفاعل التالي : $Fe + Pb^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Pb$ تحدث عملية اختزال لأحد الأنواع التالية :
   - ( ) Fe^{2+} ( ) Pb
   - ( ) Pb^{2+} ( ) Fe

6. أحد التفاعلات التالية يمثل تفاعل أكسدة واختزال :

( ) $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow 2NaCl + BaSO_4$

( ) $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$

( ) $NaCl + H_2O \rightarrow HCl + NaOH$

( ) $FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + 3NaCl$

7. عدد التأكسد للنيتروجين في الأيون NO_2^- يساوي أحد ما يلي :

( ) +5 ( ) +3

( ) -5 ( ) -3

8. طبقاً للتفاعل التالي : $Mg + Cu^{2+} \rightarrow Mg^{2+} + Cu$ تحدث عملية اختزال لأحد الأنواع التالية :

( ) Mg^{2+} ( ) Cu

( ) Cu^{2+} ( ) Mg

9. عدد التأكسد للفسفور في المركب التالي K_3PO_4 يساوي أحد ما يلي :

( ) +10 ( ) +5

( ) -5 ( ) -10

10. عند غمر شريحة خارصين في محلول كبريتات النحاس II تحدث جميع التغيرات التالية عدا واحدة :

( ) يزيد تركيز Zn^{2+} في المحلول ( ) يتآكل سطح شريحة الخارصين

( ) يزيد تركيز Cu^{2+} في المحلول ( ) تنتج طاقة حرارية

11. أحد التغيرات التالية يعتبر عملية اختزال :

( ) $NO_2^- \rightarrow NO_3^-$ ( ) $Br^- \rightarrow Br_2$

( ) $SO_3 \rightarrow SO_2$ ( ) $I^- \rightarrow I_2$

12. أحد التفاعلات التالية لا يحدث فيه انتقال للإلكترونات :

( ) الأكسدة والاختزال ( ) إحلال مفرد

( ) أحماض وقواعد ( ) الاحتراق

13. عدد التأكسد للمنجنيز في المركب التالي $KMnO_4$ يساوي :

( ) +5 ( ) +7 ( ) -5 ( ) -7

14. عدد التأكسد للأكسجين يساوي 1- في أحد المركبات التالية :

( ) H_2O ( ) H_2O_2

( ) CO_2 ( ) CO

15. عدد التأكسد للكربون يساوي صفر في أحد المركبات التالية وهو :

( ) CH_3CHO ( ) CO_2

( ) CH_3COOH ( ) CO

16. عند حدوث تفاعل أكسدة واختزال فإن :

( ) الشحنة الكلية للمواد المتفاعلة تساوي الشحنة الكلية للمواد الناتجة

( ) الشحنة الكلية للمواد المتفاعلة أكبر الشحنة الكلية للمواد الناتجة

( ) الشحنة الكلية للمواد المتفاعلة أصغر الشحنة الكلية للمواد الناتجة

( ) الشحنة الكلية للمواد المتفاعلة ضعف الشحنة الكلية للمواد الناتجة

17. في التفاعل التالي $2Cr + 6H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3H_2$ فإن العامل المؤكسد هو :

( ) Cr ( ) H^+ ( ) Cr^{3+} ( ) H_2

18. في التفاعل التالي $Cl_2 \rightarrow Cl^- + ClO^-$ يكون الكلور Cl_2 :

( ) عامل مؤكسد ( ) عامل مختزل

( ) عامل مؤكسد ومختزل ( ) عامل مساعد

19. أحد التفاعلات التالية يمثل تفاعل أكسدة واختزال :

( ) $2KOH + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$

( ) $Mg + H_2 \rightarrow MgH_2$

( ) $Pb(NO_3)_2 + 2NaOH \rightarrow Pb(OH)_2 + 2NaNO_3$

( ) $CuSO_4 + 2KOH \rightarrow Cu(OH)_2 + K_2SO_4$

20. أحد التفاعلات التالية يمثل تفاعل أكسدة واختزال :

( ) $CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$

( ) $AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl + HNO_3$

( ) $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + 2NaCl$

( ) $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$

21. أحد التفاعلات التالية يمثل تفاعل أكسدة واختزال :

( ) $Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2$

( ) $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$

( ) $H_2SO_4 + CuO \rightarrow CuSO_4 + H_2O$

( ) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

22. عدد الإلكترونات اللازمة لوزن التفاعل التالي : $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$

( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4

23. جميع النواتج التي تحتها خط في التفاعلات التالية ناتجة عن عملية أكسدة عدا واحدة :

( ) $Mg + Pb^{2+} \rightarrow \underline{Mg^{2+}} + Pb$

( ) $2Cu^{2+} + 4I^- \rightarrow \underline{2CuI} + I_2$

( ) $2Fe^{2+} + Cl_2 \rightarrow \underline{2Fe^{3+}} + 2Cl^-$

( ) $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + \underline{Cl_2}$

24. عدد التأكسد للكبريت يساوي 2+ في المركب :

( ) H_2S ( ) SO_3

( ) H_2SO_3 ( ) $H_2S_2O_3$

25. عدد التأكسد للأكسجين في المركب (Li_2O_2) يساوي :

( ) -0.5 ( ) -1

( ) -2 ( ) صفر

س : ضع علامة صح أو علامة خطأ أمام ما يناسب كلاً من العبارات التالية :

1. تحول ذرات الصوديوم إلى كاتيونات الصوديوم يعتبر عملية اختزال ( )
2. ناتج عملية الأكسدة في التفاعل التالي : $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$ هو الماء ( )
3. طبقاً للمعادلة التالية : $I_2 + Pb \rightarrow 2I^- + Pb^{2+}$ يكون اليود عامل مؤكسد ( )
4. عدد التاكسد للهيدروجين في هيدريد الصوديوم NaH يساوي (-1) ( )
5. طبقاً للتفاعل التالي : $3Co^{2+} \rightarrow Co + 2Co^{3+}$, فإن ناتج عملية الاختزال هو Co^{3+} ( )
6. تعتبر تفاعلات الترسيب وتفاعلات الأحماض والقواعد من تفاعلات الأكسدة والاختزال ( )
7. ناتج عملية الاختزال في التفاعل التالي : $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$ هو الماء ( )
8. عند وضع شريحة خارصين في محلول كبريتات النحاس II الأزرق تقل شدة اللون الأزرق تدريجيا مما يدل على حدوث عملية اختزال لكاتيونات النحاس ( )
9. عند وضع شريحة خارصين في محلول كبريتات النحاس II الأزرق تقل شدة اللون الأزرق تدريجيا بسبب زيادة تركيز كاتيونات النحاس ( )

10. عند وضع شريحة خارصين في محلول كبريتات النحاس II الأزرق يحدث تآكل لشريحة الخارصين بسبب حدوث عملية أكسدة للخارصين ( )
11. عدد التأكسد للمنجنيز Mn في MnO_4^- يساوي 8+ ( )
12. التغير التالي $Na \rightarrow Na^+$ يمثل عملية أكسدة ( )
13. عدد التأكسد للكروم في المركب $K_2Cr_2O_7$ يساوي 3+ ( )
14. عدد التأكسد للكبريت في المركب $Na_2S_2O_3$ يساوي 2+ ( )
15. يعتبر التفاعل التالي : $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$ من تفاعلات الأكسدة والاختزال ( )
16. التفاعل التالي : $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$ لا يعتبر تفاعل أكسدة واختزال ( )
17. الكلور هو العامل المختزل في التفاعل التالي :

$2Na^+ + 2Br^- + Cl_2 \rightarrow 2Na^+ + 2Cl^- + Br_2$ ( )

18. تحول غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 الذي يمتصه النبات في عملية البناء الضوئي الي سكر $C_6H_{12}O_6$ مثال على تفاعل أكسدة ( )
19. عملية احتراق غاز الميثان CH_4 وتحوله الي غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 مثالاً على عملية أكسدة ( )
20. يعتبر تحول ClO_2^- الي ClO_3^- مثالاً على تفاعل اختزال ( )
21. عدد تأكسد للأكسجين في المركب H_2O_2 يساوي 2- ( )
22. في التفاعل التالي : $2P + Cl_2 \rightarrow 2PCl_3$ يعتبر الكلور عاملاً مؤكسداً ( )

المراجعة النهائية

المصطلح العلمي

1. أنظمة تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية والعكس من خلال تفاعل أكسدة واختزال
(الخلايا الإلكتروكيميائية)
2. أنظمة تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية من خلال تفاعل أكسدة واختزال
(الخلايا الجلفانية)
3. أنظمة تحتاج لتيار كهربائي لتعطي تفاعل كيميائي
(الخلايا الإلكتروليتية)
4. الطاقة المصاحبة عند إضافة إلكترون للمادة " بمعني ميل المادة إلى الاختزال "
(جهد الاختزال)
5. الطاقة المصاحبة عند إضافة إلكترون للمادة " بمعني ميل المادة إلى الاختزال "عند الظروف القياسية "
(جهد الاختزال القياسي)
6. عبارة عن وعاء يحتوي على شريحة مغمورة في محلول لأحد مركبات مادة الشريحة
(نصف الخلية)
7. عبارة عن وعاء يحتوي على شريحة مغمورة في محلول لأحد مركبات مادة الشريحة عند الظروف القياسية
(نصف الخلية القياسي)
8. عبارة عن أنبوبة على شكل حرف U تحتوي على محلول الكتروليتي من نيترات البوتاسيوم مذاب في مادة جيلاتينية
(الجسر الملحي)
9. أحد مكونات الخلية الجلفانية والمسئول عن إعادة التعادل في أنصاف الخلايا
(الجسر الملحي)
10. مقياس قدرة الخلية على انتاج تيار كهربائي ويقاس بالفولت
(الجهد الكهربائي)
11. الفرق في جهد الاختزال بين نصف خلية الكاثود ونصف خلية الأنود
(جهد الخلية)
12. ترتيب أنصاف الخلايا تصاعديا تبعا لجهود اختزالها مقارنة بنصف خلية هيدروجين قياسية
(سلسلة جهود الاختزال)

التعليل

1. تقل كتلة قطب القصدير Sn في خلية جلفانية رمزها الإصطلاحي : $Sn / [Sn^{2+}] // [Pb^{2+}] / Pb$ ؟

بسبب حدوث عملية أكسدة للقصدير ويتحول الي

كاتيون القصدير " متصل أنود " .....

2. تزداد كتلة النحاس Cu في الخلية الجلفانية التي رمزها الاصطلاحي : $Sn / [Sn^{2+}] // [Cu^{2+}] / Cu$ ؟

بسبب حدوث عملية اختزال لكاتيون النحاس

ويتحول الي فلز النحاس " متصل كاثود " .....

3. يُستخدم كل من الذهب والفضة والبلاتين في صناعة الحلي ؟

لأنها فلزات غير نشطة ولا تتأكسد بسهولة حيث أنها تمتلك جهود اختزال ذو قيمة موجبة

4. يحفظ الصوديوم تحت سطح الزيت أو الكيروسين ؟ لا يوجد الصوديوم منفرداً في الطبيعة ؟

لأنه فلز نشط ويتأكسد بسهوله بفعل أكسجين الهواء الجوي حيث أن له قدرة عالية علي فقد الالكترون

5. لا يستطيع اليود أن يحل محل أنيونات الهالوجينات الأخرى في محاليل مركباتها ؟

لأن اليود هو أقل الهالوجينات نشاطاً ويمتلك أقل جهد اختزال وبالتالي لا يحل محل أنيونات الهالوجينات في محاليل مركباتها

6. عند وضع قطعة من فلز المغنيسيوم Mg في محلول نيترات الفضة $AgNO_3$ فإن سطح الماغنسيوم يتغطى بطبقة من الفضة ؟

لأن فلز الماغنسيوم أكثر نشاطاً من فلز الفضة ويمتلك جهد اختزال أقل وبالتالي يحل محل كاتيون الفضة في محلول مركباته ويترسب فلز الفضة على سطح الماغنسيوم

7. يستطيع الفلور أن يحل محل أنيونات جميع الهالوجينات التي تسبقه في السلسة الإلكتروكيميائية ؟

لأن الفلور هو أكثر الهالوجينات نشاطاً ويمتلك أكبر جهد اختزال وبالتالي يحل محل أنيونات جميع الهالوجينات في محاليل مركباتها

8. لا يتفاعل النحاس مع الماء وحمض الهيدروكلوريك في الظروف العادية ؟

لأن النحاس فلز غير نشط ويمتلك جهد اختزال ذو قيمة موجبة وبالتالي لا يحل محل كاتيون الهيدروجين في محلول الأحماض

9. لا يتأثر البلاتين بمحاليل الأحماض المخففة في الظروف العادية ؟

لأن البلاتين فلز غير نشط ويمتلك جهد اختزال ذو قيمة موجبة وبالتالي لا يحل محل كاتيون الهيدروجين في محلول الأحماض

10. أنصاف الخلايا التي تلي الهيدروجين دائما تمثل قطب الكاثود إذا وُصلت بنصف خلية الهيدروجين ؟

لأن أنصاف التي تلي الهيدروجين في السلسلة تمتلك جهود اختزال موجبة وبالتالي نصف خلية منها يعمل كاثود مع نصف خلية هيدروجين قياسية

11. عند وضع ساق من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II لا يمكن الحصول على طاقة كهربائية ؟

لعدم وجود موصل فلزي لحركة الإلكترونات

12. لا يستخدم الكالسيوم في صناعة الحلي ؟

لأن الكالسيوم فلز نشط ويمتلك جهد اختزال ذو قيمة سالبة ويتأكسد بسهولة

13. لا يحل النحاس محل كاتيونات الحديد IIفي محاليل مركباته ؟

لأن فلز النحاس أقل نشاطاً من الحديد ويمتلك جهد اختزال أكبر وبالتالي لا يحل محل كاتيونات الحديد في محلول مركباته

الحدث والتفسير

1. لتركيز أيونات الفضة Ag^+ أثناء عمل خلية جلفانية رمزها الإصطلاحي : $Fe / [Fe^{2+}] // [Ag^+] / Ag$

الحدث : يقل تركيز كاتيون الفضة

التفسير : .....

بسبب حدوث عملية اختزال لكاتيونات الفضة وتتحول للفضة الصلبة

2. لكتلة قطب النحاس Cu في خلية الجلفانية لها الرمز الإصطلاحي : $Cu / [Cu^{2+}] // [Al^{3+}] / Al$

الحدث : تزداد كتلة قطب النحاس

التفسير : .....

بسبب حدوث عملية اختزال لكاتيونات النحاس وتتحول للنحاس الصلب

3. للون محلول كبريتات النحاس II $CuSO_4$ عند غمر شريحة من الخارصين فيه لفترة :

الحدث : يبهت اللون الأزرق تدريجياً حتي يختفي

التفسير : .....

بسبب حدوث عملية اختزال لكاتيون النحاس ويتحول للنحاس الصلب

4. لكتلة قطب القصدير Sn في الخلية الجلفانية ذات التفاعل الكلي التالي :

$Ni + Sn^{2+} \rightarrow Ni^{2+} + Sn$:

الحدث : تزداد كتلة قطب القصدير

التفسير : .....

بسبب حدوث عملية اختزال لكاتيون القصدير ويتحول الي القصدير الصلب

5. لإناء الحديد عند استخدامه لحفظ محلول حمض الهيدروكلوريك : ($E^\circ_{Fe^{2+}/Fe} = -0.44\ V$)

الحدث : يتآكل الإناء – يتأكسد – تقل كتلته

التفسير :

لأن فلز الحديد فلز نشط

يمتلك جهد اختزال ذو قيمة سالبة – يحل محل كاتيون الهيدروجين في الأحماض

6. لقطب من الماغنسيوم عند وضعه في محلول كبريتات الحديد II علماً بأن جهود الاختزال لكلاً من الماغنسيوم والحديد على الترتيب هي 2.37- و 0.44- ؟

الحدث :

تآكل القطب " أكسدة " يحل محل كاتيون الحديد في المحلول

التفسير :

لأن فلز المغنسيوم أكثر نشاطاً من فلز الحديد

ويمتلك جهد اختزال أقل وبالتالي يحل محل كاتيون الحديد في محلول مركباته

7. لقطب من البلاتين عند وضعه في محلول حمض الكبريتيك H_2SO_4 علماً بأن جهد اختزال البلاتين ذو قيمة موجبة ؟

الحدث :

لا يحدث تفاعل لقطب البلاتين

التفسير :

لأن فلز البلاتين أقل نشاطاً من الهيدروجين

ويمتلك جهد اختزال اكبر وبالتالي لا يحل محل كاتيون الهيدروجين في الأحماض

نقاط هامة

شروط توليد تيار كهربائي من تفاعل كيميائي

- وجود فرق في الجهد ناتج عن الاختلاف في النشاط الكيميائي
- وجود موصل فلز لحركة الإلكترونات
- وجود محلول إلكتروليتي لحركة الأيونات

خواص أنصاف الخلايا

- كتلة الشريحة ثابتة
- تركيز المحلول ثابت
- توجد في حالة اتزان
- تعتبر بمثابة دائرة مفتوحة

س : اكتب التفاعل الكيميائي والرمز الإصطلاحي لنصف خلية نحاس قياسية ؟

- التفاعل الكيميائي
- الرمز الإصطلاحي

.....

س : اكتب التفاعل الكيميائي والرمز الإصطلاحي لنصف خلية الهيدروجين القياسية ؟

- التفاعل الكيميائي
- الرمز الإصطلاحي

.....

مكونات الخلية الجلفانية

- نصفي خلايا
- موصل فلزي يتصل به فولتميتر لقياس فرق الجهد
- الجسر الملحي

دور الجسر الملحي

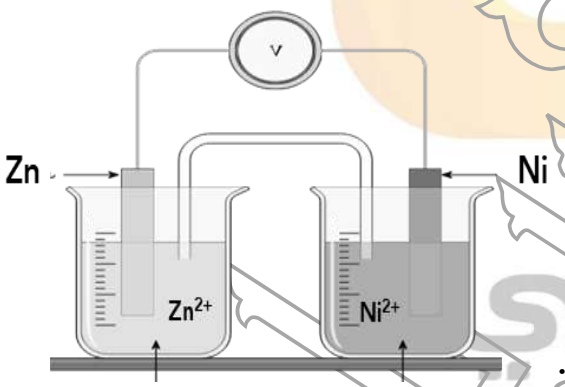
- ربط أنصاف الخلايا من الداخل
- إعادة التعادل لأنصاف الخلايا

في الخلية الجلفانية

	عند الأنود	عند الكاثود
كتلة الشريحة	.....	.....
تركيز المحلول	.....	.....
يحدث تفاعل	.....	.....
تزداد الشحنة	.....	.....
يهاجر ..... الجسر الملحي	.....	.....

س : أجب على السؤال التالي :

- لديك خلية جلفانية يحدث فيها التفاعل الكلي التالي : $Zn + Ni^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Ni$ والمطلوب :



- تفاعل الأنود : .....
- تفاعل الكاثود : .....
- الرمز الاصطلاحي : .....
- حساب احسب جهد الخلية القياسي

إذا علمت أن : ($E^{\circ}_{Ni^{2+}/Ni} = -0.25\ V$) ($E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76\ V$)

.....

.....

تحديد الأنود والكاثود

	الأنود	الكاثود
جهود الاختزال	.....	.....
التفاعل الكيميائي	.....	.....
أعداد التأكسد	.....	.....
الرمز الاصطلاحي	.....	.....
نشاط الفلز	.....	.....

جهود الاختزال لأنصاف الخلايا

- نصف الخلية المراد حساب جهد اختزاله متصل أنود مع نصف خلية هيدروجين

جهد الاختزال يساوي جهد الخلية بإشارة سالبة

وبالتالي يسبق الهيدروجين في السلسلة

- نصف الخلية المراد حساب جهد اختزاله متصل كاثود مع نصف خلية هيدروجين

جهد الاختزال يساوي جهد الخلية بإشارة موجبة

وبالتالي يلي الهيدروجين في السلسلة

جهد الأكسدة عكس جهد الاختزال

سلسلة جهود الاختزال

	الفلزات التي تسبق الهيدروجين	الفلزات التي تلي الهيدروجين
تمتلك جهود اختزال ذو قيمة	.....	.....
نصف خلية منها يعمل	.....	.....
الحالة العنصرية	.....	.....
حالة المركبات	.....	.....
(تحل – لا تحل) محل كاتيون الهيدروجين	.....	.....

س : علل لما يأتي :

- لا يمكن حفظ محلول يحتوي على كاتيونات الخارصين في وعاء من الألومنيوم ؟

.....

.....

.....

- يمكن حفظ محلول يحتوي على كاتيونات خارصين في وعاء من النحاس ؟

.....

.....

.....

نشاط الفلزات واللافلزات

	الفلز الأكثر نشاطاً	اللافلز الأكثر نشاطاً
يعتمد على (فقد – اكتساب) الإلكترونات	.....	.....
الموقع في السلسلة	.....	.....
يمتلك جهد اختزال	.....	.....
يميل الي (الأكسدة – الاختزال)	.....	.....
يحل محل (كاتيون – أنيون)	.....	.....

العوامل المؤكسدة والمختزلة

	العوامل المؤكسدة	العوامل المختزلة
تقع (يمين – يسار) السهم	.....	.....
الأقوى يمتلك (أكبر – أقل) جهد اختزال	.....	.....
الأقوى في السلسلة	.....	.....
الأضعف في السلسلة	.....	.....

التفاعل التلقائي

عملية أكسدة	عملية اختزال	جهد الخلية
جهد اختزال	جهد اختزال	ذو قيمة .....

أسئلة موضوعية

س : أكمل العبارات التالية بما يناسبها :

1. عند وضع شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاس II لفترة نحصل على طاقة .....
2. اللافلز الذي يستطيع أن يحل محل الهالوجينات الأخري في محاليل مركباتها هو .....
3. عند تشغيل الخلية الجلفانية تتحرك الكاتيونات نحو محلول قطب ..... خلال الجسر الملحي
4. إذا كان جهد الاختزال القياسي للنحاس يساوي (+0.34 V) فإن جهد خلية الهيدروجين – النحاس القياسية يساوي .....
5. التفاعل التالي : $Br_2 + 2KI \rightarrow 2KBr + I_2$ يتم بشكل تلقائي ومنه نستنتج أن جهد الاختزال القياسي لليود ..... جهد الاختزال القياسي للبروم
6. أقوي العوامل المختزلة في السلسلة الإلكتروكيميائية هو عنصر .....
7. عند تشغيل خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي : $Cd / [Cd^{2+}] // [Mg^{2+}] / Mg$ تزداد كتلة قطب .....
8. عند تشغيل (عمل) خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي : $Cd / [Cd^{2+}] // [Fe^{2+}] / Fe$ يزداد تركيز .....
9. جهد الاختزال القياسي لنصف خلية الهيدروجين يساوي .....
10. الرمز الاصطلاحي لنصف خلية النحاس القياسية .....
11. أضعف العوامل المؤكسدة في السلسلة الإلكتروكيميائية هو .....
12. في التفاعل التالي $Cl_2 + 2KBr \rightarrow 2KCl + Br_2$ إذا علمت أن : ($E\ Cl_2/Cl^- = +1.36V$, $E\ Br_2/Br^- = +1.07V$) فإن جهد الخلية له إشارة .....
13. في التفاعل التالي $Br_2 + 2KI \rightarrow 2KBr + I_2$ إذا علمت أن : ($E\ Br_2/Br^- = +1.07V$, $E\ I_2/I^- = +0.54V$) فإن جهد الخلية له إشارة .....

14. إذا علمت ان تفاعل فلز الحديد مع حمض الهيدروكلوريك أقل شدة من تفاعل فلز الخارصين مع الحمض نفسه فإن هذا يدل على أن الخارصين ..... نشاطا من الحديد
15. يعتبر عنصر ..... أقوي العوامل المؤكسدة في سلسلة الإلكتروكيميائية
16. خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي : Al / Al^{3+} (1M) // H^+ (1M) / H_2 (1atm) , pt وكانت قراءة الفولتميتر الموصل بالدائرة (+ 1.66V) , فإن قيمة جهد الاختزال لنصف خلية الألومنيوم تساوي .....
17. إذا كان جهد اختزال المغنيسيوم يساوي (-2.4 V) فإن جهد الخلية التي لها الرمز الاصطلاحي التالي : Mg / Mg^{2+} (1M) // H^+ (1M) / H_2 (1atm) , pt يساوي .....
18. في المعادلة التلقائية التالية : $X + Y^{2+} \rightarrow X^+ + Y$ مما يدل على أن جهد اختزال العنصر X ..... من جهد اختزال العنصر Y
19. إذا علمت أن جهد اختزال كلاً من ($Mg^{2+} / Mg = -2.37$) , ($Zn^{2+} / Zn = -0.76$) فإن التفاعل التالي : $Mg + Zn^{2+} \rightarrow Mg^{2+} + Zn$ ..... بشكل تلقائي
20. إذا كان التفاعل التالي : $Cd^{2+} + Fe \rightarrow Cd + Fe^{2+}$ يحدث تلقائيًا وبصفة مستمرة , فإن فلز الحديد ..... فلز الكادميوم في السلسلة الكهروكيميائية
21. من شروط توليد تيار كهربائي من تفاعل كيميائي وجود ..... ناتج عن الاختلاف في النشاط الكيميائي بين الأقطاب
22. إذا علمت أن جهد الخلية للتفاعل التالي $2Al + 6H^+ \rightarrow 3H_2 + 2Al^{3+}$ يساوي +1.66V فإن جهد الاختزال القياسي لنصف خلية الألومنيوم يساوي .....
23. إذا كانت القوة المحركة للخلية الجلفانية التالية : $Ti/[Ti^+]$ //$[H^+]$ / H_2(atm),Pt تساوى (+0.336V) فان جهد الاختزال القياسي لقطب التيتانيوم يساوي .....
24. إذا كان جهد الاختزال القطبي القياسي لنصف خلية النحاس يساوي +0.34V فإن جهد الأكسدة القطبي القياسي لنصف خلية النحاس يساوي .....
25. إذا علمت أن الصوديوم يحل محل كاتيون الهيدروجين في الماء فإن جهد أكسدة الصوديوم له إشارة .....

س : ضع علامة صح أمام أنسب عبارة تكمل كلاً من الجمل التالية :

1. أحد ما يلي لا يعتبر من وظائف الجسر الملحي في الخلية الجلفانية :
   - ( ) يغلق الدائرة الخارجية في الخلية الجلفاينة
   - ( ) يسمح بهجرة الكاتيونات إلى منطقة الكاثود
   - ( ) يعيد التعادل الكهربائي إلى نصفي الخلية
   - ( ) يسمح بهجرة الأنيونات إلى منطقة الأنود
2. أحد ما يلي صحيح بالنسبة للتفاعل التلقائي التالي : $Cr + Fe^{3+} \rightarrow Fe + Cr^{3+}$
   - ( ) الكروم يلي الحديد في السلسلة الإلكتروكيميائية
   - ( ) الكروم أقل نشاطاً من الحديد
   - ( ) جهد اختزال الحديد أقل من جهد اختزال الكروم
   - ( ) الكروم عامل مختزل أقوي من الحديد
3. أحد ما يلي لا يعتبر من الصفات العامة للخلايا الجلفانية :
   - ( ) تتحرك الأنيونات نحو الأنود عبر الجسر الملحي
   - ( ) الكاثود هو القطب الموجب
   - ( ) تزداد كتلة قطب الأنود أثناء عمل الخلية
   - ( ) الأنود هو القطب السالب
4. أحد اللافلزات التالية هو الأكثر نشاطاً كيميائياً : (قيمة جهد الاختزال بالفولت بين القوسين)
   - ( ) I_2 / I^- (+ 0.54)
   - ( ) Br_2 / Br^- (+ 1.07)
   - ( ) Cl_2 / Cl^- (+ 1.36)
   - ( ) F_2 / F^- (+ 2.87)
5. أثناء عمل الخلية الجلفانية , فإن الكاتيونات تنتقل إلي أحد الأقطاب التالية :
   - ( ) الكاثود خلال سلك الدائرة الخارجية
   - ( ) الكاثود خلال الجسر الملحي
   - ( ) الأنود خلال سلك الدائرة الخارجية
   - ( ) الأنود خلال الجسر الملحي
6. أحد ما يلي هو أقوي العوامل المختزلة في السلسلة الإلكتروكيميائية :
   - ( ) الليثيوم
   - ( ) الفلور
   - ( ) كاتيون الليثيوم
   - ( ) أنيون الفلوريد
7. أحد ما يلي صحيح بالنسبة لنصف الخلية القياسية :
   - ( ) تتولد فيه طاقة كهربائية
   - ( ) يبقي تركيز الأيونات الموجبة في المحلول ثابت
   - ( ) يعتبر نصف الخلية المفردة دائرة مغلقة
   - ( ) تزداد كتلة شريحة الفلز

8. عند عمل خلية جلفانية له الرمز الاصطلاحي : $Mg / [Mg^{2+}] // [Zn^{2+}] / Zn$ يحدث أحد ما يلي :

( ) تحدث عملية أكسدة لقطب الخارصين

( ) تزداد كتلة قطب المغنيسيوم

( ) تحدث عملية اختزال لكاتيونات المغنيسيوم

( ) تزداد كتلة قطب الخارصين

9. إذا كانت جهود الاختزال القياسية لكل من الصوديوم والكروم والنيكل هي :

(2.71- , 0.74 - , 0.25 -) على الترتيب فإن أحد التفاعلات التالية يحدث تلقائيًا :

( ) $2Na^{+} + Ni \rightarrow 2Na + Ni^{2+}$ ( ) $3Na^{+} + Cr \rightarrow 3Na + Cr^{3+}$

( ) $2Cr^{3+} + 3Ni \rightarrow 2Cr + 3Ni^{2+}$ ( ) $2Na + Ni^{2+} \rightarrow 2Na^{+} + Ni$

10. طبقاً لخلية جلفانية رمزها الاصطلاحي : $Al/Al^{3+} // Fe^{2+} / Fe$ فإن أحد ما يلي صحيح :

( ) نصف خلية الكاثود هو Al^{3+}/Al ( ) تزداد كتلة قطب الحديد

( ) نصف خلية الأنود هو Fe^{2+} / Fe ( ) تزداد كتلة قطب الألومنيوم

11. أحد العبارات التالية لا تنطبق على الجسر الملحي المستخدم في الخلية الجلفانية :

( ) يحافظ على التعادل الكهربائي في الوعاءين

( ) يحتوي على محلول غير إلكتروليتي

( ) يسمح بهجرة الكاتيونات الي نصف خلية الكاثود

( ) يسمح بهجرة الأنيونات الي نصف خلية الأنود

12. في خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي $Sn/Sn^{2+} // Pb^{2+}/Pb$ فإن جميع ما يلي صحيح عدا :

( ) يزداد تركيز الكاتيونات في نصف خلية الأنود

( ) تزداد كتلة قطب القصدير Sn

( ) تنتقل الكاتيونات الي نصف خلية الرصاص من الجسر الملحي

( ) تنتقل الإلكترونات من قطب القصدير الي قطب الرصاص

13. في التفاعل التالي $X_{(S)} + NaCl_{(aq)} \rightarrow XCl_{(aq)} + Na_{(s)}$ إذا كان جهد الاختزال للصوديوم ($Na^{+} / Na = -2.71\ V$) فإن التفاعل يكون تلقائي عندما يكون جهد اختزال العنصر X يساوي :

( ) -2.93 V ( ) -2.37 V

( ) -0.74 V ( ) -0.14 V

14. أقوى العوامل المؤكسد من بين الأنواع التالية علماً بأن جهود الاختزال هي :

( ) - 2.925V Rb^{2+} ( ) + 0.34V Cu^{2+}

( ) - 0.126 V Pb^{2+} ( ) - 0.28V Co^{2+}

15. طبقًا للخلية الجلفانية ذات الرمز الاصطلاحي التالي :

(Zn / Zn^{2+} (1M) // H^+ (1M) / H_2 (1atm) , pt) فإن أحد ما يلي صحيح :

( ) يحل الخارصين محل الهيدروجين في مركباته

( ) الهيدروجين يختزل كاتيونات الخارصين

( ) يتأكسد غاز الهيدروجين

( ) Zn^{2+} عامل مؤكسد أقوي من H^+

16. إذا كان الفلز A مغمور في محلول الفلز B وحتى يحدث تفاعل أكسدة واختزال بشكل تلقائي يكون جهد اختزال النوع A والنوع B كالتالي :

( ) EB = -0.44 V , EA = -2.37V

( ) EB = -3.05V , EA = -0.25V

( ) EB = +0.34V , EA = +0.80V

( ) EB = -0.13 , EA = +0.85V

17. المعادلة التالية تمثل التفاعل الكلي لخلية جلفانية $X^{2+} + Y \rightarrow X + Y^{2+}$ مما يدل على أن :

( ) جهد اختزال العنصر X أكبر من جهد اختزال العنصر Y

( ) جهد اختزال العنصر X أقل من جهد اختزال العنصر Y

( ) العنصر x يعتبر عامل مؤكسد

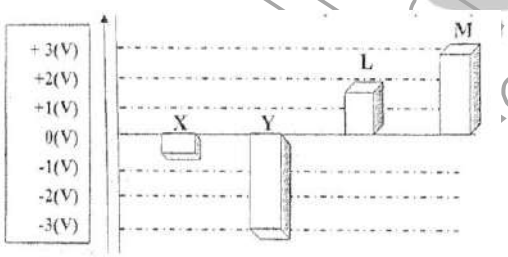
( ) العنصر Y يعتبر عامل مختزل

18. أقل الفلزات قدرة على فقد إلكترونات من بين الأنواع التالية علماً بان جهود الاختزال هي :

( ) -2.71V صوديوم ( ) +0.34V النحاس

( ) -2.37V مغنسيوم ( ) +1. 2V بلاتين

19. الشكل التالي يمثل جهود اختزال لعدة فلزات ومنه نستنتج ان الترتيب التنازلي للفلزات حسب النشاط الكيميائي هو :



( ) X يليه Y يليه Lيليه M

( ) Y يليه X يليه L يليه M

( ) M يليه L يليه Y يليه X

( ) L يليه Y يليه X يليه M

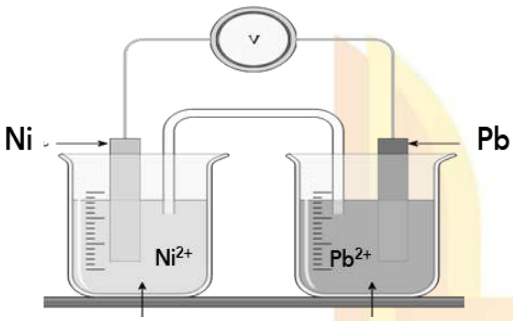
س : ضع علامة صح أو علامة خطأ أمام ما يناسب كلاً من العبارات التالية :

1. قيمة جهد الاختزال القياسي لنصف خلية الهيدروجين يساوي صفر ( )
2. يعتبر عنصر الليثيوم أقوي العوامل المحتزلة في السلسلة الإلكتروكيميائية ( )
3. عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي لمحلول كبريتات النحاس لفترة تنتج طاقة كهربائية ( )
4. إذا كان جهد الاختزال القياسي للبوتاسيوم (-2.93 V) فإن جهد الأكسدة القياسي له يساوي (+2.93 V) ( )
5. إذا كانت قيمة جهد التفاعل ذات إشارة موجبة , فإن التفاعل يحدث تلقائياً ( )
6. قيمة جهد الاختزال القياسي للنوع يساوي جهد الأكسدة القياسي له بإشارة مخالفة ( )
7. تحدث عملية الأكسدة في الخلية الجلفانية عند قطب الأنود والذي يمثل قطب موجب ( )
8. أثناء عمل الخلية الجلفانية تتجه الكاتيونات خلال الجسر الملحي نحو نصف خلية الأنود ( )
9. عندما يكون نصف خلية الهيدروجين القياسية أنوداً في خلية جلفانية فإن جهد اختزال القطب الآخر يكون موجباً ( )
10. طبقًا لخلية جلفانية رمزها الاصطلاحي : $X / X^{2+} (1M) // H^{+} (1M) / H_2 (1atm) , pt$ فإن (X^{2+}) يكون أسهل اختزالاً من (H^{+}) ( )
11. أقوى العوامل المؤكسدة في السلسلة الإلكتروكيميائية هو الليثيوم Li ( )
12. يستطيع الفلور أن يحل محل الكلور في محاليل مركباته ( )
13. في خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي $Sn/Sn^{2+} // Pb^{2+}/Pb$ تزداد كتلة قطب الرصاص Pb أثناء عمل الخلية ( )
14. يقل احتمال وجود فلز ما على حالته العنصرية في الطبيعة كلما زادت قيمة جهد اختزال القياسي له ( )
15. عند توصيل نصف خلية هيدروجين بالطرف الموجب للفولتميتر ونصف خلية الخارصين بالطرف السالب وكانت القراءة موجبة فإن ناتج الاختزال هو تصاعد غاز الهيدروجين عند الكاثود ( )
16. تنتج طاقة حرارية عند وضع قطعه من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II ( )
17. جميع الأنواع التي تسبق الهيدروجين في السلسلة الإلكتروكيميائية يمكن ان توجد بصوره منفردة في الطبيعة ( )
18. إذا حدث التفاعل التالي بشكل تلقائي $2Al + 3Zn^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Zn$ فإن ذلك يدل على أن فلز الألمونيوم يسبق الخارصين في سلسلة جهود الاختزال ( )
19. نشاط الفلزات يقاس بقدرة الفلز على فقد الإلكترونات لذلك يحل الفلز الأكثر نشاطاً محل أنيون الفلز الأقل نشاطاً في محلول مركباته ( )
20. الفلز الأكثر نشاطاً يمتلك أكبر جهد اختزال ويقع أسفل السلسة وتحدث له عملية اختزال ( )

أسئلة مقالية

س : أجب على السؤال التالي :

- أمامك مخطط لخلية جلفانية رمزها الاصطلاحي : $Pb / [Pb^{2+}]$ // $[Ni^{2+}] / Ni$ والمطلوب :



- تفاعل الأنود : .....
- تفاعل الكاثود : .....
- التفاعل النهائي :

.....

- حساب احسب جهد الخلية القياسي

إذا علمت أن : ($E^{\circ}_{Ni^{2+}/Ni} = 0.25\ V$) ($E^{\circ}_{Pb^{2+}/Pb} = -0.13\ V$)

.....

.....

.....

أبنائي طلاب المرحلة الثانوية لضمان العلامة النهائية تابع المراجعة النهائية على

منصة طلابي التعليمية

www.Tulaabi.com

س : الجدول التالي يمثل بعض العناصر الافتراضية وجهود اختزالها كما هو موضح والمطلوب:

الترتيب في السلسلة	قيم جهود الاختزال القياسية
$X^{2+} + 2e^- \rightarrow X$	-2.9 V
$Y^{2+} + 2e^- \rightarrow Y$	-0.25 V
$Z^{2+} + 2e^- \rightarrow Z$	+0.86 V

1. القطب الذي لا يمكن أن يكون أنود عند تكوين أي خلية جلفانية من هذه الأقطاب هو قطب .....
2. الكاتيون الذي يمكن أن يؤكسد ذرات العنصر Y هو .....
3. أنشط الفلزات السابقة هو .....
4. أكبر كاتيون له القدرة على اكتساب الإلكترونات هو .....
5. الخلية الجلفانية التي يكون لها أكبر جهد تتكون من عنصر ..... وعنصر .....

س : مستعينا بالجدول المقابل الذي يمثل جزء من السلسلة الإلكتروكيميائية أجب عن الأسئلة التالية :

نصف التفاعل	جهد الاختزال بالفولت
$Na^+ + e^- \rightarrow Na$	- 2.71
$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$	- 2.37
$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$	0
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	+ 0.8

1. أقل العناصر ميلاً لفقد الإلكترونات هو .....
2. أضعف العوامل المؤكسدة من هذه الأنواع هو .....
3. النوع الذي يختزل H^+ ولا يختزل Na^+ هو .....
4. الفلز الذي لا يستطيع أن يحل محل الهيدروجين في مركباته هو .....

س : أجب عما يلي :

- خلية الجلفانية رمزها الاصطلاحي Fe/Fe^{2+} // Ni^{2+}/Ni والمطلوب :

1. اكتب التفاعلات التي تحدث عند كلاً من
   - الأنود : .....
   - الكاثود : .....
2. التفاعل الكلي :

.....

3. تتحرك الإلكترونات في الدائرة الخارجية الي نصف الخلية التي رمزها .....
4. احسب القوة المحركة للخلية :

علماً بأن $E\ Ni^{2+}/Ni = -0.25V$ و $E\ Fe^{2+}/Fe = -0.44V$

.....

.....

.....

س : أكمل الجدول التالي :

- في الخلايا التي لها الرمز الاصطلاحي المبين بالجدول : إذا عملت أن

[$E\ Sn^{2+}/Sn = -0.14\ V$, $E\ Pb^{2+}/Pb = -0.13\ V$, $E\ Mg^{2+}/Mg = -2.37\ V$, $E\ Zn^{2+}/Zn = -0.76\ V$]

وجه المقارنة	Pb / Pb^{2+} // Sn^{2+} / Sn	Mg / Mg^{2+} // Zn^{2+} / Zn
جهد التفاعل	.....	.....
الفلز الأكثر نشاطاً	.....	.....
الكاتيون الأكثر ميلا للإختزال	.....	.....
الفلز الذي يقع أعلي السلسة	.....	.....

المراجعة النهائية

المصطلح العلمي

1. عمليات يستخدم فيها مصدر للتيار لحدوث تفاعل كيميائي
(التحليل الكهربائي)
2. الخلايا التي يجري فيها عمليات التحليل الكهربائي حيث يستخدم مصدر للتيار لإتمام حدوث تفاعل أكسدة واختزال غير تلقائي (الخلايا الإلكتروليتية)
3. الخلية التي يجري فيها عملية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم
(خلية داون)

التعليل

1. عند التحليل الكهربائي للماء المضاف له قليل من حمض الكبريتيك المخفف يتصاعد غاز الهيدروجين عند الكاثود ؟

بسبب حدوث عملية اختزال لكاتيون الهيدروجين حيث أنه يمتلك جهد اختزال أكبر من الماء

.....

2. عند التحليل الكهربائي للماء المضاف له قطرات من حمض الكبريتيك المخفف يتأكسد الماء عند الأنود ولا يتأكسد أنيون الكبريتات ؟

لأن الماء يمتلك جهد اختزال أقل من أنيون الكبريتات وبالتالي يحدث عملية أكسدة للماء ويتصاعد غاز الأكسجين

.....

3. لا يمكن الحصول على فلز الألمنيوم عملياً باختزال كاتيوناته من المحاليل المائية بالتحليل الكهربائي علماً بأن جهد الاختزال للألومنيوم (1.67 V-) وللماء (0.41 V-) ؟

لأن فلز الألومنيوم فلز نشط ويمتلك جهد اختزال اقل من الماء وبالتالي لا يحدث اختزال لكاتيون الألومنيوم عند الكاثود أثناء حدوث عملية تحليل كهربائي لمحلول مركباته

4. عند اجراء تحليل كهربائي للماء يتصاعد غاز الأكسجين عند الأنود ؟

بسبب حدوث عملية أكسدة للماء عند الأنود ويتصاعد غاز الأكسجين
حيث أن الماء يمتلك جهد اختزال أقل من أنيون الكبريتات

.....

5. يصبح المحلول قاعديًا عند الكاثود خلال عملية التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم ؟

لأن أنيون الهيدروكسيد الناتج عند الكاثود يتحد مع كاتيون الصوديوم من المحلول
ليكون محلول هيدروكسيد الصوديوم وبالتالي يصبح المحلول قاعدي عند الكاثود

.....

6. عند اجراء تحليل كهربائي للماء بإضافة قطرات من حمض الكبريتيك يكون حجم غاز الهيدروجين الناتج عند الكاثود ضعف حجم غاز الأكسجين الناتج عند الأنود ؟

لأن عدد مولات غاز الهيدروجين الناتج عند الكاثود ضعف عدد مولات غاز
الأكسجين الناتج عند الأنود

.....

7. عند اجراء تحليل كهربائي للماء بإضافة قطرات من حمض الكبريتيك يعتبر حمض الكبريتيك عامل حفاز ؟

لأن عدد مولاته يظل ثابت حيث أن كاتيون
الهيدروجين الذي يستهلك عند الكاثود يعوض بأكسدة الماء عند الأنود

.....

.....

أبنائي طلاب المرحلة الثانوية لضمان العلامة
النهائية تابع المراجعة النهائية على
منصة طلابي التعليمية
www.Tulaabi.com

الشبه والاختلاف بين الجلفانية والإلكتروليتية

	الخلية الجلفانية	الخلية الإلكتروليتية
عملية الأكسدة	.....	
عملية الاختزال	.....	
اتجاه حركة الإلكترونات	.....	
القطب الموجب	.....	.....
القطب السالب	.....	.....
مصدر الإلكترونات	.....	.....

خلية داون

تفاعل الأنود	.....
تفاعل الكاثود	.....
التفاعل النهائي	.....

- ✓ يحدث عملية أكسدة لـ .....
- ✓ يحدث عملية اختزل لـ .....
- ✓ يتصاعد غاز ..... عند الأنود
- ✓ يتكون ..... عند الكاثود
- ✓ الصوديوم الناتج يكون في الحالة .....

التحليل الكهربائي للماء

تفاعل الأنود	.....
تفاعل الكاثود	.....
التفاعل النهائي	.....

- ✓ يحدث عملية أكسدة لـ ..... وعملية اختزال لـ .....
- ✓ يتصاعد غاز ..... عند الأنود
- ✓ يتصاعد غاز ..... عند الكاثود
- ✓ حجم غاز الهيدروجين الناتج عند الكاثود ..... حجم غاز الأكسجين الناتج عند الأنود
- ✓ يعتبر حمض الكبريتيك ..... " يظل عدد مولاته ثابت "

التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم

تفاعل الأنود	.....
تفاعل الكاثود	.....
التفاعل النهائي	.....

- ✓ يحدث عملية أكسدة لـ ..... وعملية اختزال لـ .....
- ✓ يتصاعد غاز ..... عند الأنود
- ✓ يتصاعد غاز ..... عند الكاثود
- ✓ يصبح المحلول ..... عند الكاثود بسبب تكوين .....
- ✓ ..... الحصول على فلز الصوديوم لأنه يمتلك جهد اختزال ..... من الماء

أسئلة موضوعية

س : أكمل العبارات التالية بما يناسبها :

1. عند التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم في خلية داون ينتج ..... عند الكاثود
2. عندما يتأكسد الماء في عمليات التحليل الكهربائي يتصاعد غاز الأكسجين عند ..... الخلية
3. تحدث عملية الاختزال في الخلايا الإلكتروليتية عند قطب .....
4. عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك المخفف , فإن عدد مولات الحمض .....
5. عندما يختزل الماء في عمليات التحليل الكهربائي يتصاعد غاز ..... عند كاثود الخلية
6. في أحد خلايا التحليل الكهربائي نتج من عملية التحليل أنيونات OH^- وتصاعد غاز الهيدروجين عند أحد قطبيها فإن ذلك يدل على أن المادة التي تم اختزالها هي .....
7. نواتج التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم النقي عند الأنود هو .....
8. في خلية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم ينتج عند الكاثود عنصر .....
9. تحدث عملية الأكسدة عند قطب ..... في جميع الخلايا الإلكتروكيميائية
10. الخلية الإلكتروليتية التي يجري فيها التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم تسمى خليه .....
11. أثناء التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك ، عندما يتصاعد 4L من غاز الهيدروجين عند الكاثود ، فإن حجم غاز الأكسجين المتصاعد عند الأنود يساوي .....
12. في أحد خلايا التحليل الكهربائي نتج من عملية التحليل غاز الأكسجين وكاتيون الهيدروجين H^+ عند أحد قطبيها فإن ذلك يدل على أن المادة التي تم أكسدتها هي .....
13. عند اجراء تحليل كهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم يتصاعد غاز ..... عند الأنود

س : ضع علامة صح أمام أنسب عبارة تكمل كلاً من الجمل التالية :

1. أحد ما يلي يعتبر من الصفات العامة للخلايا الإلكتروليتية :
   ( ) تحدث عملية الأكسدة عند قطب الأنود ( ) الكاثود هو القطب الموجب
   ( ) عمليتا الأكسدة والاختزال تحدثان تلقائياً ( ) الأنود هو القطب السالب
2. تختلف الخلية الإلكتروليتية عن الخلية الجلفانية في أحد الخواص التالية :
   ( ) نوع الشحنات على قطبي الأنود والكاثود
   ( ) تحدث عملية الاختزال عند الكاثود
   ( ) تحدث عملية الأكسدة عند الأنود
   ( ) اتجاه سريان الإلكترونات في الدائرة الخارجية
3. عند اجراء التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم في خلية داون فإنه ينتج عند الكاثود :
   ( ) فلز الصوديوم ( ) غاز الكلور
   ( ) غاز الأكسجين ( ) غاز الهيدروجين
4. عند التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد صوديوم :
   ( ) يتكون الصوديوم عند الأنود
   ( ) يختزل كاتيون الصوديوم عند القطب السالب
   ( ) التفاعل الحادث عند القطب الموجب هو $2Na^+ + 2e^- \rightarrow 2Na$
   ( ) يتصاعد غاز الكلور عند الكاثود
5. جميع المواد التالية تنتج من التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم باستخدام أقطاب من الجرافيت عدا مادة واحدة وهي :
   ( ) الصوديوم ( ) الكلور
   ( ) الهيدروجين ( ) هيدروكسيد الصوديوم
6. جميع ما يلي من نواتج التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك المخفف ما عدا :
   ( ) يتأكسد الماء عند الأنود ويتصاعد غاز الأكسجين
   ( ) يختزل الماء عند الكاثود
   ( ) تختزل كاتيونات الهيدروجين من الوسط الحمضي
   ( ) يظل عدد مولات حمض الكبريتيك ثابت

7. أحد العبارات التالية يتفق مع الصفات العامة في الخلايا الفولتية والإلكتروليتية :
   ( ) يتفقان من حيث نوع الشحنات على الأنود والكاثود
   ( ) التفاعل غير تلقائي في الخلية الفولتية وتلقائي في الخلية الالكتروليتية
   ( ) تسير الإلكترونات من الأنود إلى الكاثود في الدائرة الخارجية في كليهما
   ( ) سريان الإلكترونات في كليهما ناتج من تفاعل أكسدة واختزال تلقائي

س : ضع علامة صح أو علامة خطأ أمام ما يناسب كلاً من العبارات التالية :

1. عند التحليل الكهربائي للماء المضاف له القليل من حمض الكبريتيك المخفف فإن حجم غاز الهيدروجين الناتج يكون ضعف حجم غاز الأكسجين الناتج ( )
2. أثناء التحليل الكهربائي للماء المضاف له قطرات من حمض الكبريتيك المخفف يظل عدد مولات الحمض ثابتاً ( )
3. تتشابه شحنة الأنود في كل من الخلية الفولتية والإلكتروليتية ( )
4. عند التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم في خلية داون يتصاعد الكلور عند الأنود ( )
5. يحدث الاختزال في جميع الخلايا الإلكتروكيميائية عند قطب الكاثود ( )
6. تحدث عملية الاختزال عند القطب السالب دائما سواء كانت الخلية الكتروليتية أو فولتية ( )
7. عند التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم يُصبح الوسط حمضي عند الكاثود ( )
8. عند التحليل الكهربائي للماء فإن حجم غاز الأكسجين الناتج عند الأنود ضعف حجم غاز الهيدروجين الناتج عند الكاثود ( )
9. تحدث عملية أكسدة عند الأنود سواء كانت الخلية فولتية أو الكتروليتية ( )

المراجعة النهائية

المصطلح العلمي

1. علم يهتم بدراسة المركبات التي تحتوي على عنصر الكربون
(الكيمياء العضوية)
2. المركبات التي تحتوي على عنصر الكربون ما عدا بعض الاستثناءات
(المركبات العضوية)
3. مركبات عضوية تحتوي على الكربون والهيدروجين فقط
(المركبات الهيدروكربونية)
4. مركبات عضوية تحتوي على الكربون والهيدروجين وعناصر أخري مثل الأكسجين والنيتروجين
(مشتقات المركبات الهيدروكربونية)
5. مركبات عضوية جميع الروابط بين ذرات الكربون فيها تساهمية أحادية
(الهيدروكربونات المشبعة)
6. مركبات عضوية تحتوي على الأقل على رابطة تساهمية ثنائية أو ثلاثية بين ذرتين كربون
(الهيدروكربونات غير المشبعة)
7. أبسط أنواع الهيدروكربونات وتحتوي على روابط تساهمية أحادية بين ذرات الكربون
(الألكانات)
8. تحتوي على سلاسل من ذرات الكربون متصلة ببعضها البعض بروابط تساهمية أحادية باستثناء الميثان
(الألكانات مستقيمة السلسلة)
9. مجموعة من المركبات العضوية يختلف فيها كل مركب عن الذي يسبقه بزيادة مجموعة ميثلين CH_2 واحدة فقط
(السلاسل المتشابهة)
10. الجزء المتبقي من الألكان بعد نزع ذرة هيدروجين وله القدرة على تكوين رابطة تساهمية واحدة
(شق الألكيل)
11. ذرة أو مجموعة ذرية يمكن أن تحل محل ذرة هيدرجين في الألكان مستقيم السلسة
(المجموعة البديلة)
12. تتكون عندما يحل شق ألكيل محل ذرة هيدروجين في الألكان مستقيم السلسلة
(الكانات متفرعة السلسلة)

التعليل

1. تُعتبر الألكانات مستقيمة السلسلة مثالاً على السلاسل المتشابهة التركيب ؟

لأن كل ألكان يزيد عن الذي يسبقه بمجموعة ميثلين واحدة فقط

2. درجة غليان البروبان أقل من درجة غليان الأوكتان ذي السلسلة المستقيمة لكلاً منهما ؟

لأن الكتلة المولية للأوكتان أكبر من الكتلة المولية للبروبان

3. تكون الهيدروكربونات ذات الكتل المولية المنخفضة غازات أو سوائل ذات درجة غليان منخفضة ؟

لأنها مركبات غير قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة جداً

4. وفرة المركبات العضوية وتجاوز عددها العشرة ملايين مركب حتى الآن ؟

بسبب قدرة ذرات الكربون على الارتباط ببعضها البعض بروابط تساهمية أحادية أو ثنائية أو ثلاثية مكونة سلاسل من الكربون أو حلقات

الحدث والتفسير

1. عند إضافة الماء إلى الإيثان (أحد الألكانات)من حيث الذوبان :

الحدث :

.....

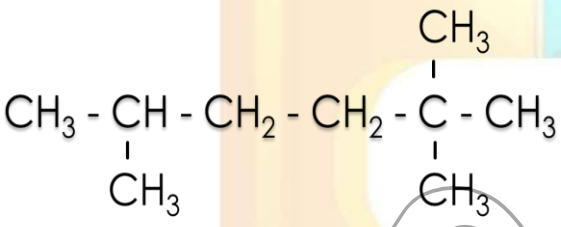
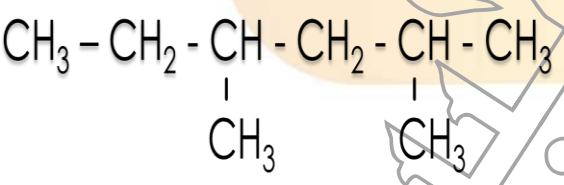
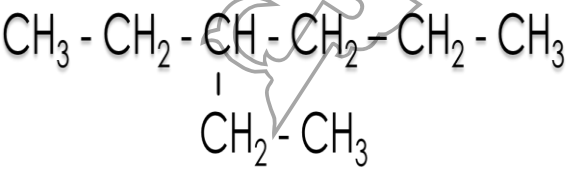
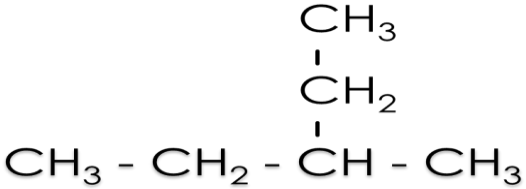
التفسير :

لأنه مركب غير قطبي والماء مذيب قطبي

الخواص الفيزيائية للمركبات الهيدروكربونية

- هي مركبات غير قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة جداً
- تميل الألكانات أن تكون غازات أو سوائل ذات درجة غليان منخفضة
- تزداد درجة الغليان بزيادة الكتلة المولية " بزيادة عدد ذرات الكربون "
- لا تذوب في الماء

س : أكمل الجدول التالي :

الاسم	الصيغة الكيميائية
2- ميثيل بروبان	.....
2- ميثيل بيوتان	.....
البروبان	.....
.....	
.....	
3- ميثيل البنتان	.....
.....	
.....	

أسئلة موضوعية

س : أكمل العبارات التالية بما يناسبها :

1. عدد الروابط التساهمية الأحادية في مركب البيوتان يساوي .....
2. عدد الروابط التساهمية الأحادية في الإيثان C_2H_6 .....
3. الصيغة الكيميائية لمركب 2 - ميثيل بروبان هي .....
4. مجموعة الألكيل التي تحتوي على ذرة كربون واحدة تسمي .....
5. عدد الروابط التساهمية الأحادية في جزيء البروبان .....
6. درجة غليان 1- هكسان ..... من درجة غليان 1- بيوتان
7. تتألف مجموعة الألكيل من الألكان المقابل بعد نزع ذرة ..... منه
8. درجة غليان $C_{11}H_{24}$ ..... من درجة غليان C_8H_{18}
9. إذا كان عدد ذرات الهيدروجين في جزيء أحد الألكانات (8) فان عدد ذرات الكربون في هذا الجزيء يساوي .....
10. مجموعة الألكيل التي تحتوي على ذرتين كربون تُسمى .....

س : ضع علامة صح أمام أنسب عبارة تكمل كلاً من الجمل التالية :

1. مجموعة الألكيل ذات الصيغة التالية ($-CH_2-CH_2-CH_3$) تسمي أحد ما يلي :

( ) ميثيل ( ) بيوتيل

( ) إيثيل ( ) بروبيل

2. أحد المركبات التالية ينتمي للألكانات :

( ) C_6H_{14} ( ) C_6H_6

( ) C_6H_{10} ( ) C_3H_6

3. عدد ذرات الكربون في المركب الهيدروكربوني المشبع ذو السلسلة المستقيمة الذي يحتوي على (10) ذرات هيدروجين يساوي :

( ) 2 ( ) 3

( ) 4 ( ) 5

4. عدد الروابط التساهمية الأحادية في المركب C_3H_8 يساوي أحد ما يلي :

( ) 2 ( ) 4 ( ) 7 ( ) 10

5. مجموعة الألكيل ذات الصيغة $-CH_2-CH_3$ تسمي :

( ) الإيثيل ( ) الميثيل ( ) الهكسيل ( ) البنتيل

6. إحدى الصيغ التركيبية المكثفة التالية تمثل مجموعة البيوتيل :

( ) CH_3- ( ) $CH_3 - CH_2 -$

( ) $CH_3 - CH_2 - CH_2 -$ ( ) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 -$

7. إحدى الصيغ التركيبية المكثفة التالية تمثل مجموعة البروبيل :

( ) CH_3- ( ) $CH_3 - CH_2 -$

( ) $CH_3 - CH_2 - CH_2 -$ ( ) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 -$

8. مجموعة الألكيل ذات الصيغة التالية ($CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-$) تسمي :

( ) ميثيل ( ) بنتيل ( ) إيثيل ( ) بروبيل

9. المركب الذي له اعلي درجه غليان من المركبات التالية هو :

( ) الميثان ( ) البروبان ( ) البيوتان ( ) الهكسان

10. جميع ما يلي من خواص المركبات الهيدروكربونية ما عدا :

( ) قوي التجاذب بين جزئياتها كبيرة جداً

( ) لا تذوب في الماء

( ) أغلبها أقل كثافة من الماء

( ) غاز الميثان وغاز الإيثاين أقل كثافة من الهواء

11. أحد ما يلي هو الاسم بنظام الأيوباك للمركب الذي له الصيغة : $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_3$

( ) 4- ميثيل بيوتان ( ) 2- ميثيل بيوتان

( ) 4- ميثيل بنتان ( ) 2- ميثيل بنتان

12. صيغة تعبر عن ترتيب وارتباط ذرات العناصر الداخلة في تركيب المركب الكيميائي هي الصيغة :

( ) الجزيئية ( ) الأولية

( ) التركيبية والتركيبية المكثفة ( ) الصيغة العامة

13. جميع المجموعات التالية تعتبر مثالا على السلاسل المتشابهة التركيب حيث كل مركب فيها يزيد عن الذي يسبقه بمجموعة ميثيلين عدا :

( ) ميثان – ايثان – بروبان ( ) ايثين – بروبين – بيوتين

( ) بروبان – بنتان – هكسان ( ) بيوتاين – بنتاين – هكساين

14. إحدى الصيغ الكيميائية للمركبات العضوية التالية تكون لمركب أروماتي عطري :

( ) C_6H_6 ( ) C_6H_{10} ( ) C_6H_{12} ( ) C_6H_{14}

س : ضع علامة صح أو علامة خطأ أمام ما يناسب كلاً من العبارات التالية :

1. تعتبر المركبات التالية : (إيثان , إيثين , إيثاين) مثالاً على متتالية متجانسة ( )
2. الصيغة الجزيئية العامة للألكانات هي C_nH_{2n-2} ( )
3. درجة غليان الألكانات مستقيمة السلسلة منخفضة ( )
4. الصيغة العامة للألكانات هي C_nH_{2n+1} ( )
5. مركبات الميثان والإيثان والبروبان تُعتبر متتالية متجانسة ( )
6. تزداد درجة غليان الألكانات مستقيمة السلسلة بزيادة عدد ذرات الكربون ( )
7. عدد الروابط التساهمية الأحادية الكلية الموجودة في المركب (C_2H_6) يساوي 6 ( )
8. عدد الروابط التساهمية الأحادية في جزيء البروبان يساوي 10 ( )
9. ينتمي المركب ذو الصيغة الكيميائية C_5H_{12} إلى عائلة الألكانات ( )
10. عدد الروابط التساهمية الأحادية في جزيء البيوتان يساوي 10 ( )
11. تذوب الهيدروكربونات المشبعة في الماء لأنها مركبات قطبية ( )
12. أكاسيد الكربون وأملاح الكربونات تعتبر مركبات غير عضوية رغم احتوائها على الكربون ( )
13. يعتبر المركب ذو الصيغة الجزيئية C_6H_{10} من المركبات الهيدروكربونية المشبعة ( )
14. تعتبر الألكانات مستقيمة السلسلة مثالا على المتتالية المتجانسة حيث أن كل مركب يختلف عن الذي يسبقه بزيادة مجموعة CH_2 واحدة فقط ( )
15. تعتبر الصيغة الجزيئية C_6H_{14} من المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة ( )
16. مجموعة الألكيل ذات الصيغة التالية ($-CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$) تسمي بنتيل ( )