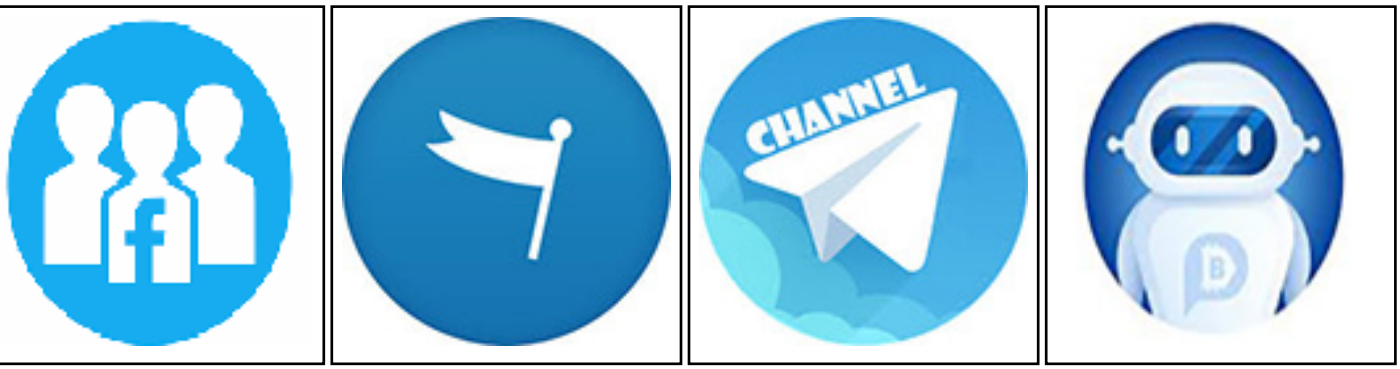
تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية

almanahj.com/kw

موقع المناهج الكويتية

الملف إجابة بنك أسئلة الوحدة الرابعة الكيمياء الكهربائية

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر العلمي



روابط مواد الصف الحادي عشر العلمي على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر العلمي والمادة كيمياء في الفصل الثاني

1	امتحان قصير حادي عشر كيمياء
2	امتحان الفترة الرابعة 2016
3	امتحان الفترة الثانية 2016 2017
4	تطبيقات على الخلايا الجلفانية
5	مراجعة

وزارة التربية
التوجيه الفني العام للعلوم

نموذج إجابة
بنك الأسئلة

لمادة الكيمياء

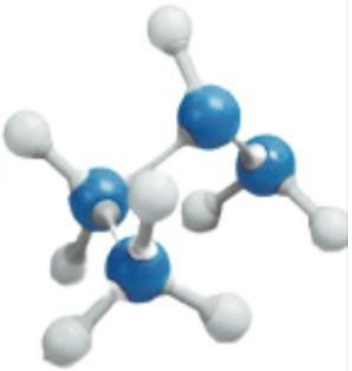
موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

للصف الحادي عشر العلمي

الفترة الدراسية الثانية

العام الدراسي 2024 - 2025 م

فريق العمل



الموجه العام للعلوم
أ . دلال المسعود

الوحدة الرابعة: الكيمياء الكهربائية

الفصل الأول: تفاعلات الأكسدة والاختزال

درس 1-1 طبيعة الخلايا الإلكتروكيميائية

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

1. أحد فروع الكيمياء الفيزيائية الذي يهتم بدراسة التحولات الكيميائية التي تنتج أو تمتص تياراً كهربائياً (**الكيمياء الكهربائية**)
2. عملية اكتساب الالكترونات ونقص في عدد التأكسد. (**عملية الاختزال**)
3. مادة تكتسب الكترونات ويحدث لها نقص في عدد التأكسد. (**العامل المؤكسد**)
4. عملية فقد إلكترونات وزيادة في عدد التأكسد. (**عملية الأكسدة**)
5. مادة تفقد إلكترونات ويحدث لها زيادة في عدد التأكسد. (**العامل المختزل**)

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخطأ في كل مما يلي:

1. عند غمر شريحة خارصين في محلول كبريتات النحاسII الازرق اللون يبهت لون المحلول بسبب أكسدة كاتيونات النحاس Cu^{2+}. (X)
2. عند غمر شريحة خارصين في محلول كبريتات النحاسII الازرق اللون يتآكل الخارصين بسبب أكسدة ذراته. (✓)

السؤال الثالث: اكمل الفراغات في الجمل والمعادلات الكيميائية التالية بما يناسبها علمياً :

1. عند وضع شريحة خارصين في محلول مائي من كبريتات النحاسII يسلك كاتيون النحاسII كعامل مؤكسد .
2. عند غمر شريحة خارصين في محلول كبريتات النحاسII أزرق اللون يتناقص تركيز كاتيونات Cu^{2+} بسبب حدوث عملية اختزال لها.
3. طبقا لتفاعلات الأكسدة والاختزال ، عندما يزداد عدد تأكسد العنصر يكون عاملاً مختزلاً .
4. تحدث عملية الاختزال عندما تكتسب المادة الكترونات وينقص عدد تأكسدها.
5. طبقا لتفاعلات الأكسدة والاختزال، تُسمى المادة التي يتم اختزالها بالعامل المؤكسد

السؤال الرابع: اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يلي وضع علامة (✓) في المربع المقابل لها:

1. جميع التغيرات التالية تتم عند وضع شريحة من الخارصين في محلول كبريتات النحاسII ماعدا واحدا:

☐ يبهت لون محلول $CuSO_4$ الأزرق تدريجياً	☑ يزداد تركيز الكاتيونات Cu^{2+} في المحلول
☐ يتغطى سطح الخارصين بطبقة بنية من النحاس	☐ يتأكل سطح شريحة الخارصين

2. عند غمر شريحة من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II، تحدث جميع التغيرات التالية، عدا واحدا:

☐ تتأكسد ذرات الخارصين إلى كاتيونات Zn^{2+}	☐ يختفي اللون الأزرق للمحلول تدريجياً
☐ تختزل الكاتيونات Cu^{2+} إلى ذرات Cu	☑ تتأكسد كاتيونات النحاسII إلى ذرات Cu

السؤال الخامس : علل (فسر) ما يلي تعليلا علميا صحيحا :

1. تكون طبقة بنية اللون من ذرات النحاس (Cu) على سطح شريحة الخارصين عند غمرها بمحلول $CuSO_4$.

لأن كاتيونات النحاسII الزرقاء Cu^{2+} يتم اختزالها وتكتسب الكترونين من على شريحة الخارصين فتتراكم عليها وتتحول إلى ذرات نحاس بنية اللون $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

2. يبهت لون محلول كبريتات النحاس(II) الأزرق تدريجيا حتى يختفي كلياً بعد بضع ساعات من غمر شريحة خارصين فيه.

لأن كاتيونات النحاسII الزرقاء Cu^{2+} يتم اختزالها وتكتسب الكترونين من على شريحة الخارصين وتتحول إلى ذرات نحاس فيقل عدد كاتيونات النحاسII المسئولة عن اللون الازرق $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

وتتأكسد ذرات الخارصين إلى كاتيونات خارصين Zn^{2+} عديمة اللون تحل محل كاتيونات النحاس الزرقاء

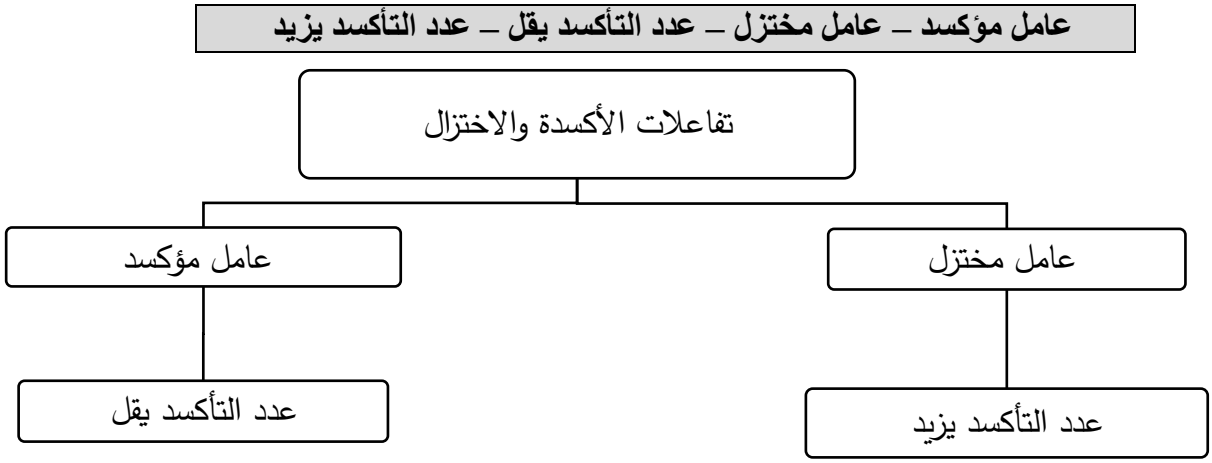
$$Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

3. تآكل سطح شريحة الخارصين عند غمرها في محلول مائي لكبريتات النحاس(II) .

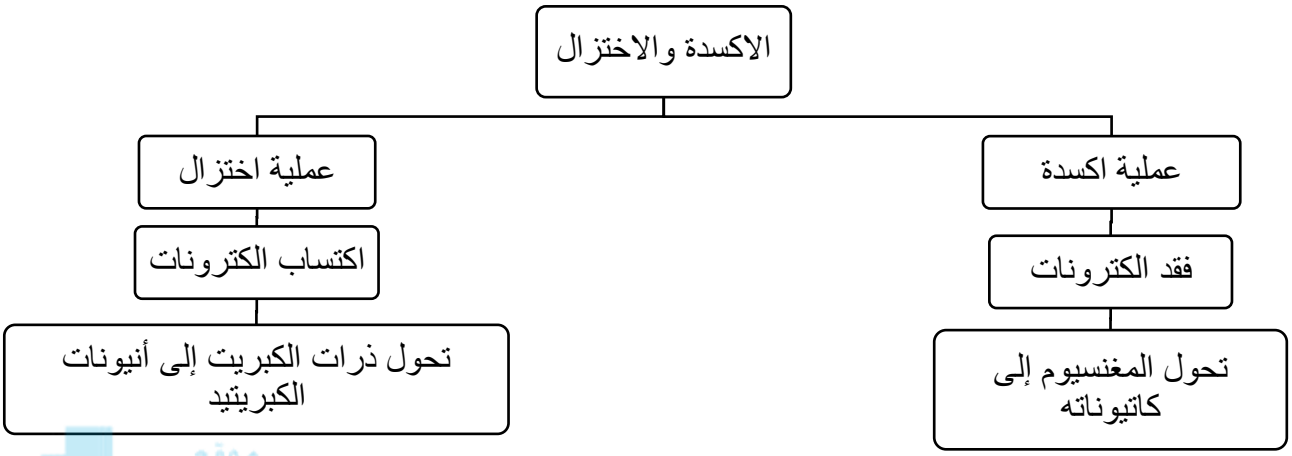
بسبب اكسدة ذرات الخارصين إلى كاتيونات خارصين Zn^{2+} ذائبة في المحلول بفقدها الكترونين

$$Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

السؤال السادس : استخدم المفاهيم الموضحة في الصف الأول لتنظيم خريطة مفاهيم :



- **تحول المغنسيوم إلى كاتيوناته – عملية اكسدة –اكتساب الكترونات – فقد الكترونات – عملية اختزال – الاكسدة والاختزال – تحول ذرات الكبريت إلى أنيونات الكبريتيد**



موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

السؤال السابع : اجب عن الأسئلة التالية

1. حدد نوع العملية (أكسدة أو اختزال) من خلال المعادلات الموضحة :

نصف التفاعل	نوع العملية (أكسدة أو اختزال)
$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$	اكسدة
$Na \rightarrow Na^+ + e^-$	اكسدة
$Al \rightarrow Al^{3+} + 3\ e^-$	اكسدة
$Cu^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Cu$	اختزال
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	اختزال
$Cl_2 + 2\ e^- \rightarrow 2Cl^-$	اختزال

الوحدة الرابعة: الكيمياء الكهربائية

الفصل الأول: تفاعلات الأكسدة والاختزال

درس 1-2 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

1. تفاعلات يحدث فيها انتقال الكترونات من أحد المتفاعلات إلى الاخر. (**تفاعلات الأكسدة والاختزال**)
2. العدد الذي يمثل الشحنة الكهربائية التي تبدو على الذرة في المركب أو الايون. (**عدد التأكسد**)
3. الطريقة التي يتم فيها تقسيم التفاعل النهائي إلى نصف تفاعل اكسدة ونصف تفاعل اختزال ووزنها كلا على حدة. (**طريقة انصاف التفاعلات**)

موقع المناهج الكويتية

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخطأ في كل مما يلي:

1. عدد التأكسد للأكسجين في المركب BaO_2 يساوى (-2) (X)
2. عدد التأكسد للهيدروجين في المركب $LiAlH_4$ يساوى(+1) (X)
3. عدد التأكسد للفوسفور في المركب $K_4P_2O_7$ يساوى (+5) (✓)
4. عدد تأكسد النيتروجين في المركب NH_4Cl يماثل عدد تأكسده في الأيون NH_4^+. (✓)
5. عدد تأكسد النيتروجين في (Li_3N) يساوي عدد تأكسده في NH_4Cl . (✓)
6. عدد التأكسد للكربون في مركب $C_6H_{12}O_6$ يماثل عدد تأكسده في مركب CH_3COOH . (✓)
7. التغير التالي BF_4^- → BF_3 يعتبر مثالا على عملية الأكسدة. (X)
8. يعتبر تحول ClO_2^- إلى ClO_3^- تفاعل أكسدة. (✓)
9. التغير التالي NO_3^- → NH_4^+ يمثل عملية اختزال . (X)
10. التغير التالي : SO_3^{2-} → SO_4^{2-} يلزم لإتمامه وجود عامل مؤكسد . (X)
11. التغير التالي N_2H_4 → NO يلزم لإتمامه وجود عامل مختزل. (X)
12. التغير التالي: $CH_3CHO \rightarrow CH_3COOH$ يصحبه زيادة في عدد تأكسد الكربون، لذلك يلزم لإتمامه وجود عامل مؤكسد. (✓)
13. طبقا للتفاعل التالي: $2P + 3\ Cl_2 \rightarrow 2\ PCl_3$ يعتبر الكلور عاملاً مؤكسداً . (✓)
14. طبقا للتفاعل التالي $Br_2 + 2Cl^- \rightarrow 2Cl^- + Br_2$ ، يسلك Br^- كعامل مؤكسد . (X)
15. طبقا للتفاعل التالي: $CO_{2(g)}+H_2O_{(\ell)} \rightarrow H_2CO_{3(aq)}$ لا يعتبر ثاني اكسيد الكربون عاملا مؤكسدا ولا عاملا مختزلا. (✓)

16. التفاعل التالي: $Fe + Ni^{2+} \rightarrow Ni + Fe^{2+}$ يدل على حدوث عملية اختزال لكاتيون النيكل. (✓)

17. نصف التفاعل التالي: $SO_4^{2-} \rightarrow SO_3^{2-}$ يحتاج اتمامه إلى وجود عامل مختزل (✓)

18. طبقا للتفاعل التالي : $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$ فان غاز الكلور يؤكسد الصوديوم إلى كاتيونات الصوديوم Na^+. (✓)

19. طبقا للتغير التالي: $C_2O_4^{2-} \rightarrow CO_3^{2-}$ يضاف جزيئين ماء للمتفاعلات وذلك لوزن ذرات الاكسجين (✓)

20. طبقا المعادلة التالية: $I_2 + Pb \rightarrow 2I^- + Pb^{2+}$ يكون اليود I_2 عامل مؤكسد . (✓)

21. طبقا للتفاعل التالي: $2H_2O_{2(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(\ell)} + O_{2(g)}$ يعتبر فوق اكسيد الهيدروجين عامل مختزل وعامل مؤكسد (✓)

22. طبقا للتفاعل التالي: $2Na^+ + 2Br^- + Cl_2 \rightarrow 2Na^+ + 2Cl^- + Br_2$ يسلك Cl_2 كعامل مؤكسد (✓)

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

السؤال الثالث: اكمل الفراغات في الجمل والمعادلات الكيميائية التالية بما يناسبها علمياً :

1. طبقا لتفاعلات الأكسدة والاختزال ، عندما يزداد عدد تأكسد العنصر يكون عاملاً مختزلاً .
2. تحدث عملية الاختزال عندما تكتسب المادة الكترونات وينقص عدد تأكسدها.
3. طبقا لتفاعلات الأكسدة والاختزال ، تُسمى المادة التي يتم اختزالها بالعامل المؤكسد
4. عدد تأكسد العناصر الفلزية القلوية (Li, Na , K) في جميع مركباتها يساوي +1
5. عدد تأكسد الفوسفور في المركب $K_4P_2O_7$ يساوى (+ 5)
6. عدد تأكسد الأكسجين في المركب (KO_2) يساوى - ½
7. عدد تأكسد الأكسجين في المركب (K_2O_2) يساوى - 1
8. عدد تأكسد الحديد في الأيون $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ يساوى + 3
9. عدد التأكسد للحديد في الصيغة $K_4Fe(NO_3)_6$ يساوي + 2
10. عدد تأكسد النحاس في الأيون $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ يساوى + 2
11. عدد تأكسد الألومنيوم في الأيون $[Al(OH)_4]^-$ يساوى + 3
12. عدد تأكسد الهيدروجين في هيدريد الصوديوم NaH يساوى -1
13. عدد تأكسد الكربون في المركب $C_6H_{12}O_6$ يساوى (0)
14. عدد تأكسد الكربون في الايون CO_3^{2-} يساوى +4
15. عدد تأكسد الكربون في المركب Na_2CO_3 يساوى +4
16. عدد تأكسد النيتروجين في الصيغة (Li_3N) يساوى عدد تأكسده في الصيغة NH_3
17. عدد تأكسد النيتروجين في المركب NH_2OH يساوى -1
18. عدد تأكسد الكلور في ClO^- يساوي (+1)

19.التغير التالي: $MnO_4^- \rightarrow MnO_2$ يصحبه اكتساب الكترونات .

20.التغير التالي $C_2H_2 \rightarrow CO_2$ يمثل عملية أكسدة

21.نصف التفاعل التالي $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$ يمثل عملية أكسدة

22.تحول ClO^- إلى ClO_3^- يعتبر عملية اختزال

23.تحول Cr^{3+} إلى $Cr_2O_7^{2-}$ يعتبر عملية اختزال

24.طبقا لمعادلة الأكسدة والاختزال غير الموزونة التالية : $P \rightarrow PH_3 + H_2PO_2^-$ فإن نصف تفاعل الاختزال هو : $P \rightarrow PH_3$ و نصف تفاعل الاكسدة هو : $P \rightarrow H_2PO_2^-$

25.طبقا للتفاعل التالي $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ ، ناتج عملية الأكسدة هو O_2

26.طبقا للمعادلة التالية: $Cl_2 \rightarrow ClO^- + Cl^-$ فإن ناتج عملية الأكسدة هو ClO^-

27. طبقا للتفاعل التالي : $3Co^{2+} \rightarrow Co + 2Co^{3+}$ ، فإن ناتج عملية الأختزال هو Co

28.طبقا للتفاعل التالي : $NO_2^- + Al \rightarrow NH_3 + AlO_2^-$ ، فإن ناتج عملية الاختزال هو NH_3

29.طبقا للتفاعل التالي: $Br_2 \rightarrow BrO^- + Br^-$ فان ناتج عملية الأكسدة هو BrO^- .

30.التغير الكيميائي التالي : $Cd \rightarrow Cd(OH)_2$ يحتاج لإتمامه إلى وجود عامل مؤكسد

31.التغير الكيميائي التالي $SO_4^{2-} \rightarrow SO_3^{2-}$ يحتاج إتمامه إلى وجود عامل مختزل

32.يلزم لإتمام التغير التالي: $2NH_3 \rightarrow N_2$ وجود عامل مؤكسد

33.التغير التالي: $NO_3^- \rightarrow NH_3$ يحتاج اتمامه إلى وجود عامل مختزل

34.نصف التفاعل التالي: $Zn \rightarrow ZnO_2^{2-}$ يمثل عملية أكسدة ولذلك يحتاج اتمامه إلى وجود عامل مؤكسد

35.المادة التي تعمل كعامل مختزل في التفاعل التالي $Zn + NO_3^- \rightarrow [Zn(OH)_4]^{2-} + NH_3$ هي Zn .

36.العامل المؤكسد في التفاعل التالي: $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$ ، هو MnO_2

37.طبقا للتفاعل التالي: $2HCl + Fe \rightarrow FeCl_2 + H_2$ ، فإن العامل المؤكسد هو HCl

38.طبقا لنصف التفاعل التالي: $Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$ ، فإن ذرات الخارصين تسلك كعامل مختزل

39. $MnO_2 + 2H_2O \rightarrow MnO_4^- + 4H^+ + 3e^-$ (طريقة أنصاف التفاعلات في وسط حمضي)

40. $SO_3^{2-} + H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + 2e^-$ (طريقة أنصاف التفاعلات في وسط حمضي)

السؤال الرابع: اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يلي وضع علامة (✓) في المربع المقابل لها:

1. عدد التأكسد للأكسجين يساوي 1+ في أحد المركبات التالية:

☐ BaO_2 ☑ O_2F_2

☐ MnO_2 ☐ OF_2

2. عدد تأكسد الكبريت يساوى (2+) في أحد المركبات التالية:

☐ H_2S ☐ SO_3

☐ H_2SO_3 ☑ $H_2S_2O_3$

3. عدد تأكسد النيتروجين في الأيون NO_3^- ، هو أحد ما يلي :

☐ (-5) ☐ (-1)

☐ (+1) ☑ (+5)

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

4. عدد تأكسد الاكسجين في المركب Li_2O_2 يساوي أحد ما يلي:

☐ -2 ☑ -1

☐ - 0.5 ☐ 0

5. أحد ما يلي هو أعداد تأكسد كل من الأكسجين والنيتروجين والصوديوم في المركب $NaNO_3$ على الترتيب :

☑ -2 ، +5 ، +1 ☐ +2 ، -5 ، +1

☐ -6 ، +5 ، +1 ☐ -1 ، +3 ، -2

6. عدد تأكسد الكربون في المركب C_3H_4 هو أحد ما يلي :

☐ -4 ☑ $\frac{-4}{3}$

☐ $\frac{+2}{3}$ ☐ +3

7. المركب الذي فيه عدد التأكسد للهيدروجين يساوي (1-) ، هو أحد ما يلي :

☐ H_2O ☐ H_2SO_4

☐ HCl ☑ MgH_2

8. عدد الإلكترونات الناتجة عند وزن نصف المعادلة التالية : $Fe^{2+}_{(aq)} \rightarrow Fe^{3+}_{(aq)}$ يساوي أحد ما يلي :

☑ 1 ☐ 2

☐ 3 ☐ 5

9. أحد التغيرات التالية يدل على عملية اكسدة:

☐ $NO_3^- \rightarrow NH_4^+$ ☐ $SO_3 \rightarrow SO_2$

☑ $Mn^{2+} \rightarrow MnO_2$ ☐ $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$

10. أحد التفاعلات التالية يمثل تفاعل اكسدة واختزال:

☐ $NaCl + AgNO_3 \rightarrow NaNO_3 + AgCl$ ☑ $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$

☐ $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$ ☐ $FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + 3NaCl$

11. أحد التفاعلات التالية يعتبر تفاعل اكسدة واختزال:

☐ $2HCl + CuO \rightarrow CuCl_2 + H_2O$ ☐ $HCl + KOH \rightarrow KCl + H_2O$

☑ $4HCl + MnO_2 \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$ ☐ $2HCl + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

12. أحد التفاعلات التالية يعتبر تفاعل اكسدة واختزال:

☐ $H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2\ H_2O$ ☐ $AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl + HNO_3$

☑ $Zn + NO_3^- \rightarrow ZnO_2^{2-} + NH_4^+$ ☐ $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow 2NaCl + BaSO_4$

13. أحد التفاعلات التالية يعتبر تفاعل اكسدة واختزال :

☐ $HCl + H_2O \rightarrow Cl^- + H_3O^+$ ☑ $2HCl + Fe \rightarrow FeCl_2 + H_2$

☐ $2HCl + K_2O \rightarrow 2KCl + H_2O$ ☐ $2HCl + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$

14. جميع التفاعلات التالية من تفاعلات الاكسدة والاختزال عدا واحداً :

☐ $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$ ☐ $Fe + 2AgNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_2 + 2Ag$

☐ $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$ ☑ $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

15. أحد ما يلي هو العامل المختزل في التفاعل التالي: $Mg + Cu^{2+} \rightarrow Cu + Mg^{2+}$

☐ Mg^{2+} ☐ Cu

☐ Cu^{2+} ☑ Mg

16. المادة التي تعمل كعامل مختزل في التفاعل التالي: $Zn + NO_3^- \rightarrow [Zn(OH)_4]^{2-} + NH_3$ هي أحد ما يلي:

☑ Zn ☐ NO_3^-

☐ $Zn(OH)_4^{2-}$ ☐ NH_3

17. العامل المؤكسد في التفاعل التالي: $Cr + H^+ \rightarrow H_2 + Cr^{3+}$، هو أحد ما يلي:

☐ H_2 ☐ Cr^{3+}

☑ H^+ ☐ Cr

18.طبقا للتفاعل التالي $Cl_2 \rightarrow ClO^- + Cl^-$ يسلك الكلور كأحد العوامل التالية :

- ☐ مؤكسد فقط
- ☑ مؤكسد وعامل مختزل معاً
- ☐ مختزل فقط
- ☐ مساعد(حفاز)

19.طبقا لتفاعل الاكسدة والاختزال التالي: $Zn + Pb^{2+} \rightarrow Pb + Zn^{2+}$ فإن أحد ما يلي صحيح :

- ☐ كاتيون الرصاص قد تأكسد لأنه اكتسب الكترونين
- ☑ ذرة الخارصين قد تأكسدت لأنها فقدت الكترونين
- ☐ الرصاص عامل مؤكسد
- ☐ كاتيون الرصاص عامل مختزل

20.جميع النواتج التي تحتها خط في التفاعلات الكيميائية تكونت نتيجة عملية أكسدة عدا واحدا :

- ☐ $Mg + Pb^{2+} \rightarrow Pb + \underline{Mg^{2+}}$
- ☐ $2Cu^{2+} + 4I^- \rightarrow 2CuI + \underline{I_2}$
- ☑ $2Fe^{2+} + Cl_2 \rightarrow 2Fe^{3+} + \underline{2Cl^-}$
- ☐ $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + \underline{Cl_2}$

موقع المنهج الكويتية almanahj.com/kw

21.طبقا للتفاعل التالي: $Mg + Cl_2 \rightarrow MgCl_2$ فإن نصف تفاعل الأكسدة هو أحد ما يلي: -

- ☐ $Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$
- ☑ $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$
- ☐ $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$
- ☐ $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

22.طبقا للتفاعل التالي: $4HNO_3 + Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2$ فإن جميع العبارات التالية صحيحة ،عدا واحدة :

- ☐ يسلك الحمض كعامل مؤكسد
- ☑ ناتج تفاعل الاختزال هو $Cu(NO_3)_2$
- ☐ ناتج تفاعل الاختزال هو NO_2
- ☐ المول الواحد من ذرات النحاس يفقد إلكترونين

23.ناتج عملية الاكسدة في التفاعل التالي: $Bi_2S_3 + HNO_3 \rightarrow 2Bi(NO_3)_3 + 2NO + 3S + 4H_2O$ هو أحد ما يلي :

- ☑ $3S$
- ☐ $4H_2O$
- ☐ $2NO$
- ☐ $2Bi(NO_3)_3$

24.التفاعل الذي لا يتغير فيه عدد تأكسد الكبريت هو أحد ما يلي :

- ☐ $2H_2S + SO_2 \rightarrow 3S + 2H_2O$
- ☐ $SO_2 + PbO_2 \rightarrow PbSO_4$
- ☐ $S + O_2 \rightarrow SO_2$
- ☑ $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

25.أحد التغيرات التالية يحتاج إلى عامل مؤكسد لإتمامه :

- ☐ $NO_3^- \rightarrow NH_3$
- ☐ $H_2S \rightarrow S^{2-}$
- ☑ $Pb(OH)_3^- \rightarrow PbO_2$
- ☐ $CO_2 \rightarrow CO_3^{2-}$

السؤال الخامس : علل (فسر) ما يلي تعليلا علميا صحيحا :

1. التفاعل التالي $HCl+NaOH \rightarrow NaCl+H_2O$ لا يعتبر من تفاعلات الأكسدة والاختزال.

لأنه لم يحدث انتقال الكترونات من أحد المتفاعلات إلى الاخر ولم يتغير عدد تأكسد أي عنصر بالمتفاعلات أو النواتج ($Na = +1$, $O = -2$, $Cl = -1$, $H = +1$).

2. يعتبر الكادميوم في التفاعل الكيميائي التالي $Cd \rightarrow Cd(OH)_2$ عامل مختزل.

لان عدد تأكسد الكادميوم زاد من (صفر) إلى (2+) وفقد الكترونان أي تأكسد ويسلك كعامل مختزل.

3. نصف التفاعل التالي $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$ يعتبر عملية اكسدة

لأن كاتيون الحديد II Fe^{2+} فقد الكترون وزاد عدد تأكسده من 2+ إلى 3+ .

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

السؤال السادس: أجب عن الأسئلة التالية :

1. ادرس المعادلات غير الموزونة التالية و ضع علامة ☑ امام المعادلة التي تمثل تفاعلات أكسدة و اختزال:

☐	$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$	(أ)
☑	$2HCl + Fe \rightarrow FeCl_2 + H_2$	(ب)
☑	$Li + H_2O \rightarrow LiOH + H_2$	(ج)
☑	$K_2CrO_7 + HCl \rightarrow KCl + CrCl_3 + H_2O + Cl_2$	(د)
☑	$Al + HCl \rightarrow AlCl_3 + H_2$	(هـ)

2. حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في التفاعلات التالية:

المعادلة الكيميائية	العامل المختزل	العامل المؤكسد
$MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$	$H\underline{Cl}$	$\underline{Mn}O_2$
$P + HNO_3 + H_2O \rightarrow NO + H_3PO_4$	$\underline{P}$	$H\underline{N}O_3$
$Bi(OH)_3 + Na_2SnO_2 \rightarrow Bi + Na_2SnO_3 + H_2O$	$Na_2\underline{Sn}O_2$	$\underline{Bi}(OH)_3$

3. حدد المادة التي تأكسدت والمادة التي اختزلت في التفاعلات التالية:

المعادلة	المادة التي تأكسدت	المادة التي اختزلت
$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$	$\underline{C_6H_{12}O_6}$	$\underline{O_2}$
$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$	$\underline{C}H_4$	$\underline{O_2}$
$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$	$\underline{Mg}$	$\underline{O_2}$

4. اكتب نصفي تفاعل الأكسدة و الاختزال والمعادلة النهائية الموزونة لكل من التفاعلات التالية

(أ) $Al_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Al^{3+}_{(aq)} + H_{2(g)}$

نصف تفاعل الأكسدة: $2\times \quad Al_{(s)} \rightarrow Al^{3+}_{(aq)} + 3e^-$

نصف تفاعل الاختزال: $3\times \quad 2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$

المعادلة النهائية الموزونة : $2Al_{(s)} + 6H^+_{(aq)} \rightarrow 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g}$

(ب) $Fe_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + Fe^{2+}_{(aq)}$

نصف تفاعل الأكسدة : $Fe_{(s)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

نصف تفاعل الاختزال : $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$

المعادلة النهائية الموزونة : $Fe_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + Fe^{2+}_{(aq)}$

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

(جـ) $Cu_{(s)} + Ag^+_{(aq)} \rightarrow Ag_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)}$

نصف تفاعل الأكسدة: $Cu_{(s)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

نصف تفاعل الاختزال: $x2 \quad Ag^+_{(aq)} + e^- \rightarrow Ag_{(s)}$

المعادلة النهائية الموزونة : $Cu_{(s)} + 2Ag^+_{(aq)} \rightarrow 2Ag_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)}$

السؤال السابع : أجب عن الأسئلة التالية:

اولا- باستخدام طريقة أنصاف التفاعلات زن أنصاف التفاعلات التالية التي تجري في وسط حمضي مع تحديد العامل اللازم لإتمام التفاعل:

أ - $PbO_2 \rightarrow Pb^{2+}$ ب - $NO \rightarrow NO_3^-$

$\underline{Pb}O_2 \rightarrow \underline{Pb}^{2+}$

$PbO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightarrow Pb^{2+} + 2H_2O$

أ- عملية اختزال (يلزم لإتمامه وجود عامل مختزل)

$\underline{N}O \rightarrow \underline{N}O_3^-$

$NO + 2H_2O \rightarrow NO_3^- + 4H^+ + 3e^-$

ب-عملية اكسدة (يلزم لإتمامه وجود عامل مؤكسد)

السؤال الثامن : أجب عن الأسئلة التالية:

* زن معادلات الاكسدة والاختزال التالية في وسط حمضي باستخدام طريقة أنصاف التفاعلات ، مع تحديد العامل المؤكسد والعامل المختزل

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

العوامل	العامل المختزل I^-	العامل المؤكسد NO_3^-
انصاف التفاعلات	$2I^- \rightarrow I_2$	$NO_3^- \rightarrow NO$
نزن الذرة المركزية	$2I^- \rightarrow I_2$	$NO_3^- \rightarrow NO$
نزن ذرات الاكسجين	$2I^- \rightarrow I_2$	$NO_3^- \rightarrow NO + 2H_2O$
نزن ذرات الهيدروجين	$2I^- \rightarrow I_2$	$4H^+ + NO_3^- \rightarrow NO + 2H_2O$
نزن الشحنات	$3\times \quad 2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$	$2x \quad 4H^+ + NO_3^- + 3e^- \rightarrow NO + 2H_2O$
نساوي الشحنات	$6I^- \rightarrow 3I_2 + 6e^-$	$8H^+ + 2NO_3^- + 6e^- \rightarrow 2NO + 4H_2O$
الجمع والاختصار	$6I^- \rightarrow 3I_2 + 6e^-$ $8H^+ + 2NO_3^- + 6e^- \rightarrow 2NO + 4H_2O$ $6I^- + 8H^+ + 2NO_3^- \rightarrow 2NO + 4H_2O + 3I_2$	

$$Cr_2O_7^{2-} + SO_2 \rightarrow SO_4^{2-} + Cr^{3+}$$

العامل المختزل SO_2	العامل المؤكسد $Cr_2O_7^{2-}$
$SO_2 \rightarrow SO_4^{2-}$	$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$
$3 \times SO_2 + 2H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^-$	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$
$3SO_2 + 6H_2O \rightarrow 3SO_4^{2-} + 12H^+ + 6e^-$ $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$	
$3SO_2 + Cr_2O_7^{2-} + 2H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-} + H_2O$	

$$Cr_2O_7^{2-} + Sn^{2+} \rightarrow Cr^{3+} + Sn^{4+}$$

العامل المختزل Sn^{2+}	العامل المؤكسد $Cr_2O_7^{2-}$
$Sn^{2+} \rightarrow Sn^{4+}$	$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$
$x3 \quad Sn^{2+} \rightarrow Sn^{4+} + 2e^-$	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$
$3Sn^{2+} \rightarrow 3Sn^{4+} + 6e^-$ $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$	
$3Sn^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3Sn^{4+} + 7H_2O$	

$$C_2O_4^{2-} + MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+} + CO_2$$

العامل المؤكسد MnO_4^-	العامل المختزل $C_2O_4^{2-}$
$MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$	$C_2O_4^{2-} \rightarrow 2CO_2$
$2x \quad 8H^+ + 5e^- + MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$	$5x \quad C_2O_4^{2-} \rightarrow 2CO_2 + 2e^-$
$5C_2O_4^{2-} \rightarrow 10CO_2 + 10e^-$ $16H^+ + 10e^- + 2MnO_4^- \rightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O$	
$16H^+ + 5C_2O_4^{2-} + 2MnO_4^- \rightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O + 10CO_2$	

$$Cr_2O_7^{2-} + C_2H_6O \rightarrow C_2H_4O + Cr^{3+}$$

العامل المؤكسد $Cr_2O_7^{2-}$	العامل المختزل C_2H_6O
$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$	$C_2H_6O \rightarrow C_2H_4O + 2H^+$
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$	$3x \quad C_2H_6O \rightarrow C_2H_4O + 2H^+ + 2e^-$
$3C_2H_6O \rightarrow 3C_2H_4O + 6H^+ + 6e^-$ $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$	
$Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ + 3C_2H_6O \rightarrow 3C_2H_4O + 2Cr^{3+} + 7H_2O$	

almanahj.com/kw

الوحدة الرابعة: الكيمياء الكهربائية

الفصل الأول: تفاعلات الأكسدة والاختزال

درس 1-3 الخلايا الإلكتروكيميائية

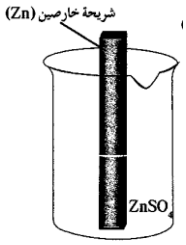
السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

1. أنظمة أو أجهزة تقوم بتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية أو العكس من خلال تفاعلات أكسدة واختزال. (**الخلايا الالكتروكيميائية**)
2. خلايا تنتج طاقة كهربائية من خلال التفاعلات الكيميائية من نوع الأكسدة والاختزال. (**الخلايا الجلفانية**) الخلايا الفولتية
3. خلايا تحتاج إلى طاقة كهربائية وينتج منها تفاعل كيميائي من نوع الأكسدة والاختزال. (**الخلايا الالكتروليتية**) الخلايا التحليلية
4. الطاقة المصاحبة لاكتساب المادّة للإلكترونات أي ميلها إلى الاختزال. (**جهد الاختزال**)
5. جهد الاختزال عند الظروف القياسية (درجة الحرارة 25^0C وضغط غاز إن وجد 101.3 kPa وتركيز المحلول 1M) (**جهد الاختزال القياسي**)
6. وعاء يحتوي على شريحة مغمورة جزئيًا في محلول إلكترو ليتي لأحد مركبات مادة الشريحة (**نصف خلية**)
7. وعاء يحتوي على شريحة مغمورة جزئيًا في محلول إلكتروليتي لأحد مركبات مادة الشريحة عند الظروف القياسية (درجة الحرارة 25^0C وضغط غاز إن وجد 101.3 kPa وتركيز المحلول 1M) (**نصف الخلية القياسية**)
8. رمز يعبر بإيجاز عن الخلية الجلفانية إذ يدل على تركيبها والتفاعلات التي تحدث خلال عملها. (**الرمز الاصطلاحي**)
9. أنبوب على شكل حرف U يحتوي علي محلول الكتروليتي مثل نيترات البوتاسيوم المذاب في جيلاتين لربط نصفي الخلية . (**الجسر الملحي**)

السؤال الثاني : أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

1. عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي لمحلول كبريتات النحاس II نحصل على طاقة **حرارية** .
2. الرمز الاصطلاحي لنصف خلية النحاس التي يحدث فيها نصف التفاعل التالي: $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Cu_{(s)}$ هو **$Cu^{2+}_{(aq)}$ (1M) / Cu** .
3. الرمز الاصطلاحي لنصف خلية الهيدروجين القياسية هو **$H^+_{(aq)}$ (1 M) /$H_{2\,(g)}$ (1atm),Pt**
4. يشترط لتوليد تيار كهربائي وجود **فرق جهد** ناتج من الاختلاف في النشاط الكيميائي للقطبين
5. تحدث عملية الاختزال عند **الكاثود**، بينما تحدث عملية الأكسدة عند **الأنود** في جميع الخلايا الإلكترو كيميائية.

6. الرسم المقابل يمثل نصف خلية خارصين قياسية ومنه نستنتج أن:



ا-المعادلة الكيميائية عند حالة الاتزان هي $Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Zn_{(s)}$

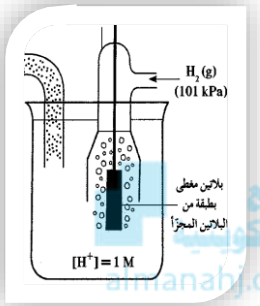
ب- تركيز الكاتيونات في المحلول يبقى ثابت

ج- كتلة الشريحة تبقى ثابتة

د- نصف الخليّة المفرد منها يُعتبَر دائرة مفتوحة

هـ-الرمز الاصطلاحي لنصف الخلية هو $Zn^{2+}_{(aq)}(1M)/ Zn_{(s)}$.

7. الرسم المقابل يمثل نصف خلية الهيدروجين القياسية ومنه نستنتج أن:



أ- المعادلة الكيميائية عند الاتزان $2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons H_{2(g)}$

ب- الرمز الاصطلاحي لنصف الخلية هو $H^+_{(aq)}(1M) / H_{2(g)}(1atm),Pt$.

ت- قيمة جهد الاختزال القياسي له يساوي صفر فولت دائما .

8. عند ربط قطبي الخلية الجلفانية لتشغيلها ينحرف مؤشر الفولتميتر مما يدل على مرور تيار الكتروني (تيار كهربائي) في الدائرة الخارجية من قطب الأنود إلى قطب الكاثود .

9. عند تشغيل الخلية الجلفانية تتحرك الأنيونات الموجودة في الجسر الملحي الى نصف خلية الانود لإعادة التعادل الكهربائي للمحاليل في نصفي الخلية الجلفانية

10. عند تشغيل الخلية الجلفانية تتحرك الكاتيونات الموجودة في الجسر الملحي وفى محلولي نصف الخلية نحو محلول قطب الكاثود لإعادة التعادل الكهربائي للمحاليل في نصفي الخلية الجلفانية.

11. العامل المؤكسد في الخلية الجلفانية التي لها الرمز الاصطلاحي: $Fe / [Fe^{2+}] // [Cd^{2+}] / Cd$ هو Cd^{2+}

12. عند غلق الدائرة واثناء تشغيل الخلية الجلفانية $Mg/[Mg^{2+}] //[Ag^+] /Ag$ يقل تركيز الكاتيون Ag^+.

13. الأنود في الخلية الجلفانية هو القطب السالب الذي تحدث عنده عملية الأكسدة ويكون جهد اختزاله أقل من الكاثود.

السؤال الثالث :اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يلي وضع علامة (✓) في المربع المقابل لها :

1. عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي من كبريتات النحاس II، تحدث جميع التغيرات التالية عدا واحدة:

☐ يزداد تركيز الكاتيونات Zn^{2+} في المحلول ☐ تختزل كاتيونات النحاس II إلى ذرات النحاس

☑ يمكن الحصول على طاقة كهربائية ☐ يبهت لون المحلول الازرق تدريجيا حتى يختفي

2. عند وضع قطعه من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II ، فإن أحد ما يلي صحيح :

☐ كل أنيون كبريتات يفقد الكترونين ويتعادل. ☑ ذرات الخارصين تتأين ويترسب النحاس

☐ جزئيات حمض الكبريتيك تتكون في المحلول ☐ لا يحدث اي تفاعل

3. جميع ما يلي يحدث في نصف الخلية القياسية ماعد واحدا :

☐ تبقى كتلة الشريحة ثابتة ☑ يزداد تركيز الايونات الموجبة في المحلول

☐ يبقى تركيز الكاتيونات ثابتاً في المحلول ☐ يعتبر نصف الخلية المفردة دائرة مفتوحة.

4. عند وضع شريحة خارصين في محلول مائي يحتوي على Zn^{2+} في الظروف القياسية يحدث احدً ما يلي :

- ☐ تزيد كتلة شريحة الخارصين
- ☐ تقل كتله شريحة الخارصين
- ☑ تبقي كتله شريحة الخارصين ثابته
- ☐ يقل تركيز محلول Zn^{2+}

5. عند وضع شريحة من الخارصين مغمورة جزئياً في محلول الكتروليتي لأحد مركباته تركيزه (1M) ، ودرجة حرارة 25^0C وضغط يعادل (101kpa) ، فإن إحدى العبارات التالية صحيحة :

- ☐ تتولد طاقة حرارية
- ☐ تقل كتلة الشريحة
- ☐ تتولد طاقة كهربائية
- ☑ تحدث حالة اتزان بين ذرات الخارصين وكاتيوناته

6. عند غمر قطعة من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II ، فإن جميع التغيرات التالية تحدث عدا واحدة:

- ☐ تقل كتلة الخارصين
- ☐ يتم اختزال كاتيونات النحاس II
- ☐ يتأكسد الخارصين
- ☑ يزداد تركيز كاتيونات النحاسII في المحلول

almanahj.com/kw

7. جميع ما يلي من وظائف الجسر الملحي عدا واحدة :

- ☑ يغلق الدائرة الخارجية في الخلية الجلفانية
- ☐ يسمح بهجرة الكاتيونات إلى منطقه الكاثود
- ☐ يعيد التعادل الكهربائي إلى نصفي الخلية
- ☐ يسمح بهجرة الأنيونات إلى منطقه الأنود

8. جميع ما يلي يحدث أثناء عمل الخلية الجلفانية ماعدا واحدا: -

- ☐ تفاعل اكسده واختزال بشكل تلقائي ومستمر
- ☐ زيادة كتلة الكاثود
- ☑ تتجه الكاتيونات خلال الجسر الملحي نحو الانود
- ☐ نقص كتله الأنود

9. طبقا للخلية الجلفانية التي لها الرمز الاصطلاحي $Ni / [Ni^{2+}] // [Mg^{2+}] / Mg$، فإن أحد ما يلي صحيح :

- ☐ تقل كتله قطب النيكل
- ☐ العامل المختزل هي كاتيون النيكل Ni^{2+}
- ☐ نصف خليه الانود هو $Ni^2(1M)^{+} / Ni$
- ☑ نصف خليه الانود هو $Mg^{2+}(1M) / Mg$

10. جميع ما يلي يحدث أثناء عمل الخلية الجلفانية عدا واحدا :

- ☑ تفاعل أكسدة واختزال بشكل غير تلقائي .
- ☐ سريان للإلكترونات من الأنود للكاثود خلال الدائرة الخارجية
- ☐ زيادة في تركيز الأيونات الموجبة في محلول الأنود
- ☐ هجرة للأنيونات خلال الجسر الملحي نحو الأنود

11. احدى العبارات التالية غير صحيحة عن الخلية الجلفانية :

- ☑ تتحرك الكاتيونات خلال الجسر الملحي نحو القطب السالب
- ☐ الكاثود هو القطب الموجب
- ☐ يزداد تركيز الايونات الموجبة في محلول الانود
- ☐ تحدث عملية الاكسدة عند قطب الانود

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة في كل من العبارات التالية:

1. **ينتج تيار كهربائي عند وضع قطعة من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II .** (X)
2. **تنتج طاقة حرارية عند وضع قطعة من الخارصين في محلول من كبريتات النحاس** (✓)
3. **عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاس (II) تزداد شدة اللون الأزرق للمحلول بعد فترة .** (X)
4. **عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاس (II) تتكون طبقة لونها بني غامق بعد فترة على سطح شريحة الخارصين.** (✓)
5. **عند وضع ساق من الخارصين في محلول $CuSO_4$ يقل تركيز كاتيونات النحاس في المحلول.** (✓)
6. **تحدث عملية الاكسدة عند قطب الأنود في جميع الخلايا الالكتروكيميائية.** (✓)
7. **تحدث عملية الاختزال عند القطب الموجب للخلية في جميع الخلايا الالكتروكيميائية .** (X)
8. **الكاثود هو القطب الذي تحدث عنده عملية الاكسدة في الخلايا الالكتروكيميائية.** (X)
9. **يمكن أن تختلف مادة الشريحة عن الأيونات الموجودة في المحلول في بعض أنواع أنصاف الخلايا** (✓)
10. **الرمز الاصطلاحي التالي $Fe / Fe^{2+}(1M) // Cd^{2+}(1M) / Cd$ لخلية جلفانية ومنه نستنتج أن القطب الذي تقل كتلته هو الكادميوم.** (X)

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

السؤال الخامس: علل لما يلي تعليلا علميا صحيحا :

1. **عند غمر قطب من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II لا يمكن الحصول على طاقة كهربائية**

لعدم وجود موصل فلزي ينقل حركة الالكترونات من الأنود (مكان الاكسدة) إلى الكاثود (مكان الاختزال) لأن الدائرة مفتوحة.

2. **يجب فصل فلزّ الخارصين عن المحلول الذي يحتوي على كاتيونات النحاسII للحصول على تيار كهربائي.**

حتى تنتقل الالكترونات من المكان الذي تحدث به الاكسدة إلى المكان الذي يحدث به الاختزال وتنتج تياراً كهربائياً

3. **عند غمر لوح خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاسII يبهت اللون الازرق للمحلول تدريجياً**

بسبب اختزال الكاتيونات Cu^{2+} الزرقاء إلى ذرات نحاس Cu بنية اللون فيقل تركيز كاتيون النحاسII في المحلول المسؤولة عن اللون الأزرق $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

4. **تتكون طبقة بنية اللون على سطح شريحة الخارصين عند وضعها في محلول كبريتات النحاسII.**

لأن جهد اختزال الخارصين اقل من جهد اختزال النحاس فتتأكسد ذرات الخارصين وتذوب وتختزل كاتيونات النحاسII وتترسب مكونة طبقة بنية اللون على سطح شريحة الخارصين

5. **يبقى تركيز كاتيون الخارصين ثابت في نصف خليه الخارصين القياسية.**

بسبب حدوث حاله اتزان بين كاتيونات الخارصين في المحلول وذرات الخارصين في الشريحة $Zn^{2+}_{(aq)}+2e^- \leftrightarrows Zn_{(s)}$

6. **تزداد كتلة الرصاص في الخلية الجلفانية التي لها الرمز الاصطلاحي $Sn/[Sn^{+2}]$ // $[Pb^{2+}]$ / Pb**

لأنه كاثود الخلية حيث تختزل كاتيونات الرصاص في محلوله بواسطة الالكترونات القادمة من الانود إلى ذرات رصاص تترسب علي قطب الكاثود فتزيد كتلته. $Pb^{2+}+2e^- \rightarrow Pb$

السؤال السادس: ماذا يحدث في الحالات التالية مع تفسير السبب

1. **للون محلول كبريتات النحاسII الأزرق عند غمر شريحة خارصين فيه لفترة.**

الحدث: يبهت اللون تدريجيا / يقل / يختفي.

السبب: لأن كاتيونات النحاسII Cu^{2+} الزرقاء يتم اختزالها وتكتسب الكترونين من على شريحة الخارصين وتتحول الى ذرات نحاس Cu فيقل عدد كاتيونات النحاسII المسئولة عن اللون الأزرق. $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

almanahj.com/kw

2. **لكتلة قطب الرصاص Pb في الخلية الجلفانية ذات الرمز الاصطلاحي $Sn / [Sn^{2+}]$ // $[Pb^{2+}]$ / Pb .**

الحدث: تزداد كتلته.

السبب: لأن كاتيونات الرصاص Pb^{2+} تختزل عند الكاثود إلى ذرات رصاص تترسب علي قطب الكاثود فتزيد كتلته.

أو $Pb^{2+} + 2e^- \rightarrow Pb$

3. **لكتلة قطب القصدير Sn في الخلية الجلفانية ذات التفاعل الكلي التالي: $Ni + Sn^{2+} \rightarrow Sn + Ni^{2+}$**

الحدث: تزداد كتلة القصدير.

السبب: تختزل كاتيونات القصدير Sn^{2+} إلى ذرات قصدير تترسب علي قطب الكاثود فتزيد كتلته. $Sn^{2+} + 2e^- \rightarrow Sn$

4. **لكتلة قطب الحديد في الخلية الجلفانية التي لها الرمز الاصطلاحي $Fe / [Fe^{2+}]$ // $[Ag^+]$ / Ag.**

الحدث: تقل كتلته.

السبب: بسبب أكسدة ذرات الحديد إلى كاتيونات حديد Fe^{2+} ذائبة في المحلول بفقدها إلكترونين.

$Fe_{(s)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

5. **لتركيز أيونات الفضة Ag^+ أثناء عمل خلية جلفانية لها الرمز الاصطلاحي $Fe / [Fe^{+2}]$ // $[Ag^+]$ / Ag .**

الحدث: يقل تركيزها.

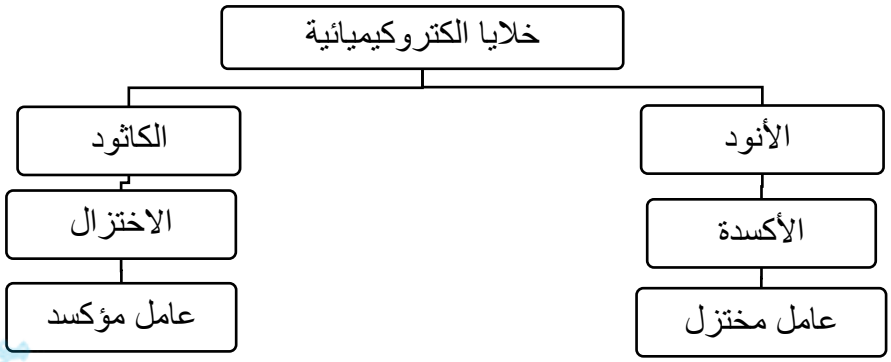
السبب: لأن كاتيونات الفضة Ag^+ يتم اختزالها وتكتسب الكترون وتتحول الى ذرات فضة فيقل عدد كاتيونات الفضة في المحلول. $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$

السؤال السابع : قارن بين كل مما يلي حسب المطلوب بالجدول :

وجه المقارنة	$Fe/Fe^{2+}//Ag^+/Ag$	$2Al + 3Zn^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Zn$
المادة التي تأكسدت اثناء عمل الخلية	Fe	Al
المادة التي اختزلت اثناء عمل الخلية	Ag^+	Zn^{2+}

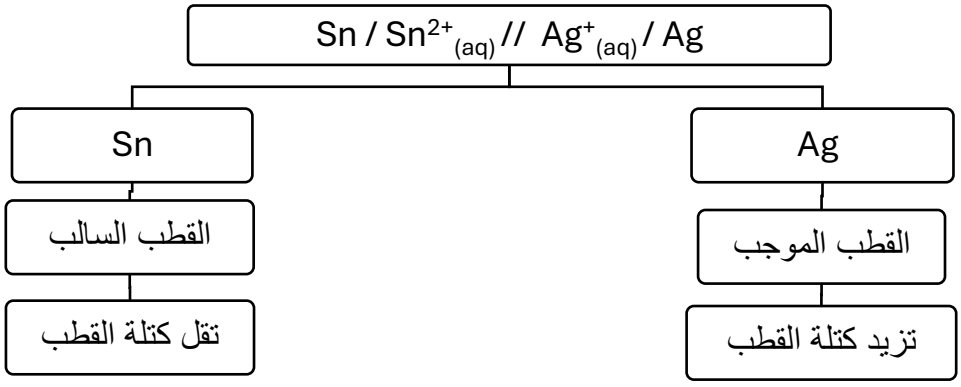
السؤال الثامن: استخدم المفاهيم الموضحة في الجدول لتنظيم خريطة مفاهيم تحتوي على الافكار الرئيسية الواردة فيها

كاثود- خلية الكتروكيميائية – انود - عامل مؤكسد - أكسدة - عامل مختزل – اختزال



موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

.2 **- تقل كتلة القطب - Ag - القطب الموجب - القطب السالب - تزيد كتلة القطب - Sn -**
- - $Sn / Sn^{2+}_{(aq)} // Ag^{+}_{(aq)} / Ag$



السؤال التاسع : أ - ادرس الجدول التالي وضع خطا تحت الجمل أو العبارات التي لها صلة بالعبارة الرئيسية

العبارة الرئيسية	الخلايا الجلفانية		
الجمل والعبارات	الأنود سالب الشحنة	الجسر الملحي	الأنود موجب الشحنة
	تفاعلات الاكسدة والاختزال تلقائية	تحدث عملية الأكسدة عند الأنود	تحتاج الي مصدر خارجي (بطارية)
	الكاثود سالب الشحنة	تفاعلات الاكسدة والاختزال غير تلقائية	الكاثود موجب الشحنة

ب - ادرس الجدول التالي وضع خطا تحت الجمل أو العبارات التي ليس لها صلة بالعبارة الرئيسية

العبارة الرئيسية	الخلايا الجلفانية		
الجمل والعبارات	الأنود سالب الشحنة	الجسر الملحي	الأنود موجب الشحنة
	تفاعلات الاكسدة والاختزال تلقائية	تحدث عملية الاختزال عند الكاثود	تحتاج الى مصدر خارجي (بطارية)
	الكاثود سالب الشحنة	تفاعلات الاكسدة والاختزال غير تلقائية	الكاثود موجب الشحنة

السؤال العاشر: اختر من القائمة (ب) ما يناسبها من القائمة (أ) بوضع الرقم المناسب بين القوسين:

الرقم المناسب	القائمة (أ)	الرقم	القائمة (ب)
(1)	رمز اصطلاحي لخلية جلفانية يزداد فيها تركيز أيونات الحديد II	1	$Fe / [Fe^{2+}] // [Cu^{2+}] / Cu$
(3)	رمز اصطلاحي لخلية جلفانية يقل فيها تركيز أيونات الخارصين	2	$Zn / [Zn^{2+}] // [Fe^{2+}] / Fe$
		3	$Al / [Al^{3+}] // [Zn^{2+}] / Zn$

الرقم المناسب	القائمة (أ)	الرقم	القائمة (ب)
(1)	تفاعل كلي لخلية جلفانية يزداد فيها تركيز أيونات الحديدII	1	$Fe + Cu^{2+} \rightarrow Cu + Fe^{2+}$
(3)	تفاعل كلي لخلية جلفانية يقل فيها تركيز أيونات الخارصين	2	$Zn + Fe^{2+} \rightarrow Fe + Zn^{2+}$
		3	$2Al + 3Zn^{2+} \rightarrow 3\ Zn + 2Al^{3+}$

الرقم المناسب	القائمة (أ)	الرقم	القائمة (ب)
(2)	قطب الكاثود في الخلية الجلفانية	1	سالب الشحنة
(1)	قطب الكاثود في الخلية الإلكتروليتية	2	موجب الشحنة
		3	تتجه له الأنيونات

الوحدة الرابعة: الكيمياء الكهربائية

الفصل الثاني : الخلايا الإلكتروكيميائية أنصافها وجهودها

الدرس (2-1) أنصاف الخلايا وجهود اختزالها

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

1. مقياس قدرة الخلية على إنتاج تيار كهربائي، ويقاس عادة بالفولت.	(جهد الخلية) الجهد الكهربائي
2. الفرق بين جهد الاختزال لنصف الخلية الذي يحدث عنده الاختزال وجهد الاختزال لنصف الخلية الذي يحدث عنده الأكسدة.	(جهد الخلية)
3. ترتيب العناصر في سلسلة تنازليا بحسب النشاط الكيميائي وتصاعديا بحسب جهود الاختزال القياسية لأنصاف الخلايا. 4. ترتيب انصاف خلايا مختلفة ترتيبا تصاعديا تبعا لجهود اختزالها القياسية مقارنة بنصف خلية الهيدروجين القياسية.	(سلسلة جهود الاختزال القياسية أو السلسلة الالكتروكيميائية)
5. النوع الذي يمثل أقوى عامل مؤكسد في السلسلة الالكتروكيميائية.	(عنصر الفلور)

السؤال الثاني : أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

1. اذا كان جهد خلية الهيدروجين - النحاس القياسية يساوى 0.34 V+ ، بعد توصيل قطب الهيدروجين بالقطب السالب لمقياس الجهد، فذلك مما يدل على أن ميل كاتيونات النحاس إلى الاختزال لذرات نحاس أكبر من ميل كاتيونات الهيدروجين إلى الاختزال إلى غاز الهيدروجين .
2. خلية فولتية مكونة من نصف خلية المغنسيوم القياسية Mg^{2+}/Mg أنودا ونصف خلية الهيدروجين القياسية كاثوداً وجهد الخلية $E^0_{Cell} = 2.37\ V$ ، فإن جهد الاختزال القياس للمغنسيوم Mg^{2+}/Mg يساوى (-2.37 V)
3. طبقا للتفاعلين التاليين : $X + Y^{2+} \rightarrow X^{2+} + Y$ - $X^{2+} + Z \rightarrow X + Z^{2+}$

نستنتج ان جهد الاختزال القياسي للعنصر Y أكبر من جهد الاختزال القياسي للعنصرZ.

4. التفاعل التالي يمثل التفاعل الكلي لخلية جلفانية $X_{(s)} + Y^{2+}_{(aq)} \rightarrow X^{2+}_{(aq)} + Y_{(s)}$ ، مما يدل على أن جهد الاختزال القياسي للعنصر X أقل من جهد الاختزال القياسي للعنصرY.
5. إذا علمت ان جهد الاختزال القياسي لقطب ($Sn^{2+}/Sn = -0.14V$) ولقطب ($Ag^{+}/Ag = +0.8V$) فان الجهد القياسي للخلية الجلفانية المكونة منهما يساوى 0.94 V
6. العامل المؤكسد في الخلية الجلفانية التي لها الرمز الاصطلاحي: $Cd / [Cd^{2+}] // [Fe^{2+}] / Fe$ هو Cd^{2+}
7. إذا كان جهد الاختزال القياسي للنحاس يساوى (0.34 V+) فإن جهد خلية الهيدروجين – النحاس القياسية يساوي (+0.34 V)

8. خلية جلفانية مكونة من نصف الخلية القياسية X^{2+} / X بحيث كان قطبها انودا ونصف خلية الهيدروجين القياسية كاثودا وجهد الخلية القياسي لهذه الخلية يساوي (+0.14) فولت، فان جهد الاختزال القياسي لنصف الخلية X^{2+} / X يساوي (- 0.14) فولت.

9. إذا كان جهد اختزال المغنسيوم يساوي(-2.4) فان التفاعل الكلي الحادث في هذه الخلية الجلفانية المكونة من المغنسيوم والهيدروجين هو $Mg + 2H^+ \rightarrow H_2 + Mg^{2+}$.

10. خلية جلفانية مكونة من النصفين (X^{2+}/ X) ، (H^+ / H_2 , Pt) ، فإن غاز الهيدروجين يتصاعد إذا كانت قيمة جهد الاختزال القياسي للقطب (X^{2+} / X) ذات إشارة سالبة .

11. كلما قلت قيمة جهد اختزال الفلز زادت شدة تفاعله مع حمض الهيدروكلوريك .

12. يتفاعل الصوديوم بشدة مع الماء ويتصاعد غاز الهيدروجين ، لأن جهد اختزاله أقل من جهد اختزال الهيدروجين.

13. إذا علمت ان جهد اختزال كل من المغنسيوم والفضة (- 2.38 V , + 0.8 V) على الترتيب ،فإنه عند وضع شريحة من المغنسيوم في محلول نترات الفضة يؤدى ذلك إلى اختزال كاتيونات الفضة

14. إذا علمت أن ($E^0_{Zn2+/Zn}$ = - 0.76 V) , ($E^0_{Fe2+/Fe}$ = - 0.44 V) ، فإن تفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك أكثر نشاطاً من تفاعل الحديد مع حمض الهيدروكلوريك .

15. الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية ذات أكبر جهد قياسي طبقا لجهود الاختزال القياسية من بين الأنواع التالية :

[$E^0_{Mg+2/Mg}$ = -2.4 , $E^0_{Cu+2/Cu}$ = + 0.34 V , $E^0_{Ag+/Ag}$ = + 0.8 V]

هو: Mg/Mg^{2+} (1M) //Ag^+(1M) /Ag

16. إذا علمت أن تفاعل فلز الحديد مع حمض الهيدروكلوريك اقل شدة من تفاعل فلز الخارصين مع الحمض نفسه ، فإن ذلك يدل على أن الخارصين أكثر نشاطاً من الحديد.

17. لا يتصاعد غاز الهيدروجين عند وضع قطعة من فلز النحاس في محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف ،لأن جهد الاختزال القياسي للنحاس قيمته ذات اشارة موجبة .

18. لا يمكن حساب جهد اختزال نصف خلية معينة بمفرده ولكي يمكن ذلك ، يتم توصيلها مع نصف خلية الهيدروجين القياسية والذي جهد الاختزال القياسي له يساوي صفر فولت.

19. طبقا لخلية (الخارصين – الهيدروجين) القياسية إذا علمت ان جهد الاختزال القياسي لنصف خلية الخارصين يساوي 0.76 V- فان ميل كاتيونات الخارصين للاختزال لذرات الخارصين اقل من ميل كاتيونات الهيدروجين إلى الاختزال لغاز الهيدروجين

20. كاتيون الهيدروجين أسهل اختزالا من كاتيونات العناصر التي تسبقه في سلسلة جهود الاختزال القياسية

21. إذا كان التفاعل التالي: $Mg + Ni^{2+} \rightarrow Ni + Mg^{2+}$ يحدث تلقائياً ، فإن ذلك يدل على أن جهد الاختزال القياسي للمغنسيوم اقل من جهد الاختزال القياسي للنيكل.

22. يحل المغنسيوم تلقائيا محل الرصاص في محاليل مركباته مما يدل على أن جهد اختزال الرصاص أكبر من جهد اختزال المغنسيوم .

23.طبقا للتفاعل التلقائي التالي $M + X^{2+} \rightarrow X + M^{2+}$ فان العنصر الافتراضي X يقع أسفل العنصر الافتراضي M في السلسلة الالكتروكيميائية.

24.إذا كان التفاعل التالي $Fe + Cd^{2+} \rightarrow Cd + Fe^{2+}$ يحدث تلقائيا ، فإن فلز الحديد يسبق فلز الكادميوم في السلسلة الالكتروكيميائية.

25.خلية الجلفانية رمزها الاصطلاحي: $Al\ /Al^{3+}(1M)\ //\ H^{+}(1M)\ /H_2(\ 1\ atm),Pt$ فإن معادلة التفاعل الكلى الموزونة لها هي: $2Al_{(s)} + 6H^{+}_{(aq)} \rightarrow 3H_{2(g)} + 2Al^{3+}_{(aq)}$

26.طبقا للتفاعل التالي $2Na + H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$ فإن الأنود هو الصوديوم.

27.تهاجر الكاتيونات من الأنود إلى الكاثود خلال الجسر الملحي في الخلية الجلفانية و تهاجر الأنيونات من الكاثود إلى الأنود إعادة التعادل الكهربائي لمحلول نصفي الخلية الجلفانية.

28.التفاعل التلقائي التالي: $Fe + Ni^{2+} \rightarrow Ni + Fe^{2+}$ يدل على حدوث عملية اختزال لكاتيون النيكل

29.عند غلق الدائرة واثناء تشغيل الخلية الجلفانية $Mg/[Mg^{2+}]\ //\ [Ag^{+}]\ /Ag$ يقل تركيز الكاتيون Ag^{+}.

30.الأنود في الخلية الجلفانية هو القطب السالب الذي تحدث عنده عملية الأكسدة ويكون جهد اختزاله أقل من الكاثود.

31.التفاعل الحادث في الخلية الفولتية التالية: $Zn + 2H^{+} \rightarrow Zn^{2+} + H_2$ تلقائي، ونصف خليه الخارصين فيها يعمل أنود للخلية.

32.العامل المؤكسد طبقاً للتفاعل التالي: $Fe + Ni^{2+} \rightarrow Ni + Fe^{2+}$ ، هو Ni^{2+}.

33.عند عمل الخلايا الالكتروليتية تحدث عملية الاختزال عند الكاثود وعملية الأكسدة عند الأنود .

34.اذا علمت ان جهود الاختزال القياسية للعنصرين الافتراضيين X , Y هي علي الترتيب (+1.06 V , +1.36 V) فإن ذلك يعني أن التفاعل التالي: $X_2 + 2NaY \rightarrow 2NaX + Y_2$ يحدث تلقائياً.

35.طبقا للسلسلة الالكتروكيميائية يعتبر الفلور أقوى العوامل المؤكسدة ، وكاتيون الليثيوم أضعف عامل مؤكسد .

36.اقوى عامل مختزل في سلسلة جهود الاختزال القياسية هو عنصر الليثيوم Li

37.الفلز الذي يقع في أعلى سلسلة جهود الاختزال القياسية يحل محل الفلز الذي يقع في أسفل هذه السلسلة.

38.كاتيونات البلاتين والنحاس أسهل اختزالاً من كاتيونات الهيدروجين في حمض الهيدروكلوريك أو الماء.

39.يزداد نشاط الفلز وقدرته على فقد الإلكترونات كلما قلت قيمة جهد الاختزال القياسي له.

40.الفلز الذي له جهد اختزال أقل يختزل كاتيون الفلز الذي يليه في السلسلة الالكتروكيميائية.

41.أقوى العوامل المؤكسدة هي الانواع التي تقع على يسار العلامة (/) وفي أسفل سلسلة جهود الاختزال القياسية.

42. أقوى العوامل المختزلة هي تلك الانواع التي تقع على يمين العلامة (/) وفي أعلى السلسلة الالكتروكيميائية.

43.قيم جهود اختزال لأنصاف الخلايا التي تلي الهيدروجين في السلسلة الالكتروكيميائية ذات اشارة موجبة

44.يعتبر الليثيوم أقوى العوامل المختزلة في السلسلة الالكتروكيميائية ، بينما أضعفها هو أنيون الفلوريد .

45.إذا كانت قيمة جهد التفاعل ذات إشارة سالبة ، فإن هذا التفاعل لا يحدث تلقائياً.

46.إذا علمت ان جهد اختزال النيكل ($E^0_{Ni2+/Ni} = -0.25$ V) وجهد اختزال الحديد ($E^0_{Fe2+/Fe} = -0.44$ V) ، فإن هذا التفاعل التالي: $Fe + Ni^{2+} \rightarrow Ni + Fe^{2+}$ يحدث بشكل تلقائي.

47. إذا علمت أن جهود الاختزال القياسية التالية $(Mg^{+2} / Mg = -2.4\ V)$ و $(Zn^{+2} / Zn = -0.76)$ ، فإن التفاعل التالي: $Zn^{2+} + Mg \rightarrow Mg^{2+} + Zn$ يحدث بشكل تلقائي.

48. اللافلز الذي يقع أسفل السلسلة الالكتروكيميائية يكون ميله إلى اكتساب الكترونات أكبر من ميل اللافلز الذي يسبقه

49. إذا كان العنصر (X) يحل محل أنيونات العنصر(Y) في محاليل مركباته ، فإن ذلك يدل على أن جهد الاختزال القياسي للعنصر (X) أكبر من جهد الاختزال القياسي للعنصر Y.

50. يستطيع الفلور أن يحل محل جميع أنيونات الهالوجينات الأخرى في محاليل مركباتها.

51. إذا كانت جهود الاختزال القياسية لكل من الكلور (1.36 V) واليود (0.54 V) على الترتيب ، فإن قيمة جهد التفاعل التالي: $Cl_2 + 2KI \rightarrow 2KCl + I_2$ يساوى +0.82 V

52. إذا علمت ان جهد الاختزال القياسي لليود يساوى (+ 0.54V) وجهد الاختزال القياسي للبروم (+1.07 V) فإن التفاعل التالي: $2NaBr + I_2 \rightarrow 2NaI + Br_2$ لا يحدث بشكل تلقائي.

53. طبقا للتفاعل التالي $Br_2 + 2KI \rightarrow 2KBr + I_2$ وعلماً أن $(E^0_{Br2/Br^-} = +1.07V , E^0_{I2/I^-} = +0.54V)$ ، فإن التفاعل يحدث بشكل تلقائي .

54. اللافلز الذي له جهد اختزال أكبر يحل محل أنيون اللافلز الذي يسبقه في السلسلة ويطرده من محاليل أملاحه.

55. اللافلز الوحيد الذي يستطيع أن يحل محل الكلور في محاليل املاحه هو الفلور.

56. الكلور يحل محل اليود في محاليل مركباته تلقائياً ، لأن اليود يسبق الكلور في السلسلة الالكتروكيميائية.

57. يستطيع الفلور أكسدة أنيون الكلوريد في محاليل مركباته لأنه يليه في السلسلة الالكتروكيميائية.

السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يلي وضع علامة (✓) في المربع المقابل لها

1. جميع ما يلي تعمل كنصف خلية أنود عند توصيلها مع نصف خلية الهيدروجين القياسية ،ماعدا واحدة :
   - ☐ نصف الخلية (Z) التي يتم توصيلها بالطرف السالب عند قياس جهد الخلية
   - ☐ نصف الخلية (X) التي لها جهد اختزال أقل من الصفر
   - ☑ نصف الخلية (M) التي يحدث فيها عملية الاختزال
   - ☐ نصف الخلية (Y) التي ينتقل الإلكترونات منها لنصف خلية الهيدروجين.

2. يمكن تحديد قطب الأنود في الخلايا الجلفانية بوساطة أحد ما يلي : -
   - ☐ الرمز الاصطلاحى حيث يكون الانود على اليمين
   - ☐ التفاعل الكلى حيث يكون الانود هو القطب الذي يحدث له عملية اختزال
   - ☐ قيم جهود الاختزال حيث يكون الأنود هو النوع الذي له أكبر جهد اختزال
   - ☑ التفاعل الكلي حيث يكون الانود هو القطب الذى تحدث له عملية اكسدة

3. طبقا للتفاعل الكلي التالي لخلية جلفانية: $Zn + 2H^+ \rightarrow H_2 + Zn^{2+}$ ، فإن أحد ما يلي صحيح :

- ☐ جهد اختزال الخارصين (أكبر من الهيدروجين)
- ☐ الخارصين يلي الهيدروجين في السلسلة
- ☑ الخارصين عامل مختزل اقوى من الهيدروجين
- ☐ الخارصين عامل مؤكسد اقوى من الهيدروجين

4. طبقا للخلية الجلفانية ذات الرمز الاصطلاحي التالي: $Zn / Zn^{2+}(1M) // H^+(1M) / H_2(1atm) , Pt$
نصف خلية الهيدروجين القياسية يمثل أحد الأقطاب التالية :

- ☐ ذو إشارة سالبة
- ☑ الكاثود
- ☐ تتم عنده عملية أكسدة
- ☐ الأنود

5. خلية جلفانية مكونة من نصفين ، مغنسيوم ($E^0_{Mg2+/Mg} = -2.37V$) و حديد ($E^0_{Fe2+/Fe} = -0.44\ V$)، فإن أحد العبارات التالية غير صحيحة :

- ☐ تقل كتلة قطب المغنسيوم
- ☐ المغنسيوم عامل مختزل
- ☐ نصف خلية الكاثود هو Fe^{2+}/Fe
- ☑ الحديد عامل مختزل

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

6. طبقا للخلية الجلفانية ذات الرمز الاصطلاحي: $Pt, H_2(1atm) / H^+(1M) // Cu^{2+}(1M) / Cu$ فان أحد ما يلي صحيح :

- ☑ تنتقل الالكترونات من قطب الهيدروجين إلى كاتيون النحاس وينتج تيار كهربائي عند تشغيل الخلية
- ☐ جهد الخلية يساوي ($E^0_{Cell} = -E^0Cu^{2+}(1M)/Cu$) .
- ☐ معادلة العملية الحادثة عند قطب الانود هى $2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$
- ☐ يحدث اختزال لفلز النحاس

7. خليه جلفانية رمزها الاصطلاحي: $Sc / Sc^{3+}(1M) // Zr^{4+}(1M) / Zr$ ، فإن التفاعل الكلى الحادث فيها هو أحد ما يلي :

- ☑ $4Sc_{(s)} + 3Zr^{4+}_{(aq)} \rightarrow 4Sc^{3+}_{(aq)} + 3Zr_{(s)}$
- ☐ $3Sc_{(s)} + 4Zr^{4+}_{(aq)} \rightarrow 4Zr_{(s)} + 3Sc^{3+}_{(aq)}$
- ☐ $3Sc_{(s)} + 4Zr^{4+}_{(aq)} \rightarrow 4Zr_{(s)} + 3Sc^{3+}_{(aq)}$
- ☐ $4Sc^{3+}_{(aq)} + 3Zr^{4+}_{(aq)} \rightarrow 4Zr_{(s)} + 4Sc_{(s)}$

8. خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي: $Pt, H_2(1atm) / H^+(1M) // Cu^{2+}(1M) / Cu$ فإذا علمت أن جهد الاختزال القياسي للنحاس (+0.34) فولت فإن جميع العبارات التالية صحيحة عدا واحدة :

- ☐ تسري الإلكترونات من قطب الهيدروجين إلى قطب النحاس في الدائرة الخارجية.
- ☐ الجهد القياسي للخلية E^0_{cell} = جهد الاختزال القياسي للنحاس
- ☑ التفاعل النهائي في الخلية هو $Cu + 2H^+ \rightarrow Cu^{2+} + H_2$
- ☐ جهد الأكسدة القياسي للنحاس = جهد الاختزال القياسي للخلية E^0_{cell} مسبوقا بإشارة سالبة.

9. إذا كانت جهود الاختزال القياسية لكل من المغنيسيوم و الألمنيوم و الخارصين و النحاس على الترتيب هي (-2.37 , -1.66 , - 0.76 , +0.34) فإن ذلك يدل على أحد ما يلي :

- ☐ النحاس يختزل كاتيون الخارصين
- ☐ الخارصين يختزل كاتيونات المغنسيوم
- ☑ المغنسيوم يختزل كاتيون الألمنيوم
- ☐ الخارصين يختزل كاتيون الألومنيوم

10. اذا علمت ان جهود الاختزال القياسية لكل من (المغنسيوم ، الفضة , النحاس , الخارصين) هي على الترتيب (-0.76 V , + 0.34 V , +0.8 V, -2.38 V) فان احد التفاعلات التالية يتم بشكل تلقائي:

- ☐ $Cu + Zn^{2+} \rightarrow Zn + Cu^{2+}$
- ☐ $2Ag + Cu^{2+} \rightarrow Cu + 2Ag^{+}$
- ☑ $Mg + Cu^{2+} \rightarrow Cu + Mg^{2+}$
- ☐ $2Ag + Mg^{2+} \rightarrow Mg + 2Ag^{+}$

11. جميع أنصاف الخلايا التي تسبق الهيدروجين في السلسلة الالكتروكيميائية تتميز بأحد ما يلي :

- ☑ تحل فلزاتها محل الهيدروجين في مركباته كالماء والأحماض
- ☐ توجد العناصر الفلزية منها في الطبيعة بصورة منفردة
- ☐ أسهل في الاختزال من الهيدروجين
- ☐ قيم جهود الاختزال لها ذات إشارة موجبة

المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

12. المعادلة التالية تمثل التفاعل الكلي لخلية جلفانية $X + Y^{2+} \rightarrow Y + X^{2+}$ مما يدل على أحد ما يلي:

- ☐ جهد اختزال العنصر X أكبر من Y
- ☐ العنصر X يعتبر عامل مؤكسد
- ☑ جهد اختزال العنصر X اقل من Y
- ☐ العنصر Y يعتبر عامل مختزل

13. إذا كان الفلز (A) مغمور في محلول الفلز(B) وحتى يحدث تفاعل الأكسدة والاختزال بشكل تلقائي يجب أن يكون جهد اختزال النوع (A) والنوع (B) كأحد ما يلي:

- ☑ $E^0_A = -2.37\ V\ , E^0_B = -0.44\ V$
- ☐ $E^0_A = -0.25\ V\ , E^0_B = -3.05\ V$
- ☐ $E^0_A = +0.8\ V\ , E^0_B = +0.34\ V$
- ☐ $E^0_A = +0.85\ V\ , E^0_B = -0.13\ V$

14. إذا كان التفاعل التالي: $Mg + Fe^{2+} \rightarrow Fe + Mg^{2+}$ يحدث بشكل تلقائي فان ذلك يدل على أحد ما يلي:

- ☐ المغنسيوم يلي الحديد في السلسلة الالكتروكيميائية
- ☐ جهد اختزال الحديد اقل من جهد اختزال المغنسيوم
- ☐ الحديد عامل مختزل أقوى من المغنسيوم
- ☑ الحديد اقل نشاطا من المغنسيوم

15. أذا علمت ان قيمه جهود الاختزال القياسية للأنواع التالية هي:

$[E^0_{Cu2+/Cu} = +0.34\ V\ ,\ E^0_{Al3+/Al} = -1.66\ V\ ,\ E^0_{Ag+/Ag} = +0.8\ V\ ,\ E^0_{Ni2+/Ni} = -0.25\ V]$

فإن الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية التي لها أكبر جهد يمكن الحصول عليه هو:

- ☑ $Al/\ Al^{+3}(1M)\ //Ag^{+}(1M)\ /Ag$
- ☐ $Cu/Cu^{+2}(1M)\ //Ni^{+2}(1M)\ /Ni$
- ☐ $Ag/Ag^{+}(1M)\ //Cu^{+2}(1M)\ /Cu$
- ☐ $Al/Al^{+3}(1M)\ //Cu^{+2}(1M)\ /Cu$

16.أقوى العوامل المؤكسدة من الانواع التالية (جهود الاختزال القياسية بين القوسين):

☐ Mg^{2+}/ Mg (-2.38V) ☐ Co^{2+}/ Co (-0.28V)

☐ Cu^{2+}/ Cu (+0.34V) ☑ Hg^{2+}/ Hg (+0.85V)

17.أكثر العناصر التالية قدرة على اكتساب الالكترونات من الانواع التالية (جهود الاختزال القياسية بين القوسين):

☐ Mg^{2+}/ Mg (-2.38V) ☐ Co^{2+}/ Co (-0.28V)

☐ Cu^{2+}/ Cu (+0.34V) ☑ Hg^{2+}/ Hg (+0.85V)

18.أفضل العوامل المختزلة من الانواع التالية (جهود الاختزال القياسية بين القوسين):

☑ Na^{+}/ Na(-2.71V) ☐ Al^{3+}/ Al (-1.67V)

☐ Fe^{2+}/ Fe (-0.44V) ☐ Cu^{2+}/ Cu (+0.34V)

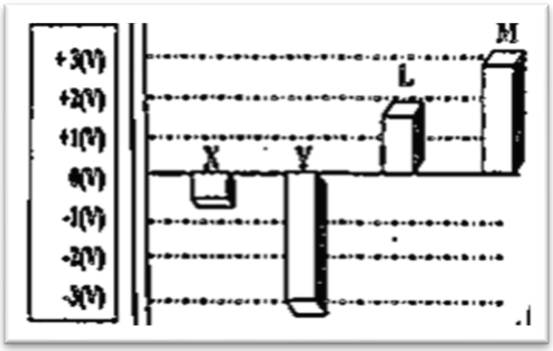
موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

19.اقل الفلزات التالية قدره على فقد إلكترونات أثناء التفاعلات الكيميائية (جهود الاختزال القطبية بين القوسين):

☐ Na^{+}/ Na(-2.71V) ☐ Al^{3+}/ Al (-1.67V)

☐ Fe^{2+}(-0.44V) ☑ Cu^{2+}/ Cu (+0.34V)

20.الشكل يمثل جهود الاختزال الافتراضية لعدة فلزات ومنه يكون الترتيب التنازلي للفلزات حسب نشاطها الكيميائي هوأحد ما يلي :



☐ X ثم يليه Y ثم يليه L ثم يليه M

☑ Y ثم يليه X ثم يليه L ثم يليه M

☐ L ثم يليه Y ثم يليه X ثم يليه M

☐ M ثم يليه L ثم يليه Y ثم يليه X

21.اللافلز الاكثر نشاطا كيميائيا فيما يلي هو :(قيمة جهد الاختزال بين القوسين):

☐ I_2/ I^- (+0.54 V) ☐ Br_2/ Br^- (+1.07 V)

☐ Cl_2/ Cl^- (+1.36 V) ☑ F_2/ F^- (+2.87 V)

22.يتفاعل العنصر X مع محلول العنصر Y طبقاً للمعادلة التالية $X + Y^{2+} \rightarrow Y + X^{2+}$ ، فان أحدى العبارات التالية صحيحة:

☐ العنصر X يلي عنصرY في سلسله جهود الاختزال ☐ جهد الاختزال القياسي للعنصرX أكبر منه للعنصرY

☑ العنصر Xعامل مختزل أقوي من العنصر Y ☐ العنصر Xعامل مؤكسد أقوي من العنصر Y

23. ست قطع معدنية مرتبة تنازلياً حسب النشاط في السلسلة الالكتروكيميائية من (الخارصين ، الحديد , الرصاص , النحاس , الفضة , الذهب) ، غمرت في محاليل أملاح مختلفة فالفلز الذي يتغطى بطبقة من فلز أخر نتيجة غمره في المحلول هو أحد ما يلي:

- ☐ النحاس في محلول كبريتات الحديد II
- ☐ الفضة في محلول نترات الرصاص II
- ☐ الذهب في محلول كبريتات الخارصين
- ☑ الحديد في محلول كلوريد النحاسII

24. إذا علمت ان التفاعلات التالية تحدث بصفه تلقائيه مستمرة: -

$Zn + Pb^{2+} \rightarrow Pb + Zn^{2+}$	$Ti + Zn^{2+} \rightarrow Zn + Ti^{2+}$	$2Lu + 3Ti^{2+} \rightarrow 3Ti + 2Lu^{3+}$

فان أحد التفاعلات التالية لا يحدث بشكل تلقائي :

- ☐ $2Lu + 3Pb^{2+} \rightarrow 3Pb + 2Lu^{3+}$
- ☐ $2Lu + 3Zn^{2+} \rightarrow 3Zn + 2Lu^{3+}$
- ☐ $Ti + Pb^{2+} \rightarrow Pb + Ti^{2+}$
- ☑ $Pb + Ti^{2+} \rightarrow Ti + Pb^{2+}$

almanahj.com/kw

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة في كل من العبارات التالية:

1. كاتيون الهيدروجين أسهل اختزالا من كاتيونات العناصر التي تسبقه في سلسلة جهود الاختزال (✓)
2. طبقا للخلية الجلفانية المكونة من النصفين $X^{2+}(1M) / X$ و $H^{+}(1M) / H_2(1atm),Pt$ ، يتصاعد غاز الهيدروجين اذا كان جهد الاختزال القياسي للقطب $X^{2+}(1M) /X$ اشارته سالبة. (✓)
3. عند توصيل نصف خليه الهيدروجين بالطرف الموجب للفولتميتر ونصف خليه الخارصين بالطرف السالب وكانت القراءة موجبه فان ناتج الاختزال هو تصاعد غاز الهيدروجين عند الكاثود. (✓)
4. إذا كان القطب X يعمل كأنود عند توصيله بنصف خلية الهيدروجين في الخلية الجلفانية فإن ذلك يدل على أن جهد اختزال القطب X ذو قيمة سالبة. (✓)
5. التفاعل التالي $X + Y^{2+} \rightarrow Y + X^{2+}$ يحدث تلقائياً مما يدل على أن جهد اختزال العنصر X أكبر من جهد اختزال العنصر Y . (X)
6. جميع الأنواع التي تسبق الهيدروجين في سلسلة جهود الاختزال يمكن أن توجد بصورة منفردة في الطبيعة. (X)
7. الفلز الأعلى في سلسلة جهود الاختزال يحل محل كاتيونات الفلزات التي تليه في السلسلة . (✓)
8. إذا حدث التفاعل التالي بشكل تلقائي: $2A\ell + 3\ Zn^{2+} \rightarrow 2A\ell^{3+} + 3Zn$ ، فإن ذلك يدل على أن فلز الألمنيوم يسبق الخارصين في سلسلة جهود الاختزال القياسية. (✓)
9. أقوى العوامل المؤكسدة هي تلك الانواع التي تقع علي يمين السهمين وفي أسفل السلسلة. (X)

10. **يحل المغنسيوم تلقائيا محل الحديد في محاليل أو مصاهير مركباته مما يدل على أن المغنسيوم يلي الحديد في سلسلة جهود الاختزال القياسية.** (X)

11. **يقع الليثيوم Li أعلى السلسلة الالكتروكيميائية بينما يقع الفلور F_2 أسفلها ، لذلك يكون أنيون الفلوريد F^- عاملاً مؤكسداً أقوى بكثير من عنصر الليثيوم Li .** (X)

12. **يعتبر عنصر الليثيوم أقوى العوامل المختزلة في السلسلة الالكتروكيميائية.** (✓)

13. **يمكن ان يسلك الليثيوم Li في أي تفاعل كيميائي سلوك العامل المؤكسد.** (X)

14. **يمكن للكلور ان يحل تلقائيا محل اليود في محاليل مركباته مما يدل على ان اليود يسبق الكلور في سلسلة جهود الاختزال.** (✓)

15. **يقاس نشاط اللافلزات بقدرتها على الاكسدة، لذلك يحل اللافلز الذي يقع أعلى السلسلة محل أنيونات اللافلزات التي تليه في محاليل مركباته.** (X)

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

السؤال الخامس: علل لما يلي تعليلا علميا صحيحا :

1. **لا يمكن قياس الجهد الكهربائي لنصف خلية مفردة.**

لأنها تعتبر دائرة مفتوحة ولن يحدث انتقال للإلكترونات منها أو إليها

2. **لا يمكن قياس الجهد الكهربائي لنصف خلية الخارصين أو لنصف خلية النحاس وهما منفصلان عن بعضهما البعض ولكن يمكن ذلك عند توصيلهما لتكوين خلية فولتية.**

لأن كل نصف خلية قبل توصيلهما معا تعتبر دائرة مفتوحة ، لا يحدث انتقال الكترونات منها او إليها بينما عند توصيلهما لتكوين خلية فولتية تكون الدائرة مغلقة وتنتقل الكترونات من الأنود إلى الكاثود وتنتج تيار يمكن قياس جهده.

3. **تستخدم نصف خلية الهيدروجين القياسية لتحديد قيمة جهد الاختزال القياسي لأي نصف خلية آخر.**

لأن قيمة جهد الاختزال القياسي للهيدروجين تساوي صفراً عند جميع درجات الحرارة.

4. **يتصاعد غاز الهيدروجين عند تفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك.**

أو يصلح فلز الخارصين لتحضير غاز الهيدروجين من حمض الهيدروكلوريك في المختبر.

لان جهد اختزال الخارصين اقل من جهد اختزال الهيدروجين لذلك تتأكسد ذرات الخارصين إلى كاتيونات خارصين وبالتالي له القدرة على اختزال كاتيونات الهيدروجين في محلول الحمض إلى غاز هيدروجين يتصاعد

$$Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$

5. **لا يتأثر النحاس بمحاليل الأحماض المخففة في الظروف العادية**

لأن جهد اختزاله أكبر من جهد اختزال الهيدروجين لأنه بليه بالسلسلة وبالتالي ليس له القدرة على أن يحل محل كاتيونات الهيدروجين في مركباته كالأحماض

6. لا يتصاعد غاز الهيدروجين عند تفاعل النحاس مع حمض الهيدروكلوريك.

أو لا يصلح فلز النحاس لتحضير غاز الهيدروجين من حمض الهيدروكلوريك في المختبر.

لأن جهد اختزال النحاس اكبر من جهد اختزال الهيدروجين في السلسلة لذلك لاتتأكسد ذرات النحاس وبالتالي ليس له القدرة على اختزال كاتيونات الهيدروجين في محلول الحمض إلى غاز هيدروجين أي لا يحدث تفاعل كيميائي(أكسدة واختزال)

7. يمكن استخدام فلز المغنسيوم ولا يمكن استخدام فلز النحاس في تحضير غاز الهيدروجين من الاحماض

لان جهد اختزال المغنسيوم اقل من جهد اختزال الهيدروجين بالسلسلة لذلك يتأكسد ويكون له القدرة على أن يحل محل كاتيون هيدروجين الحمض ويختزله إلى غاز هيدروجين يتصاعد($Mg + 2H^+ \rightarrow Mg^{2+} + H_2$).

ولأن جهد اختزال النحاس أكبر من جهد اختزال الهيدروجين بالسلسلة لذلك لا يتأكسد ولا يستطيع أن يحل محل كاتيون هيدروجين الحمض أي لا يحدث تفاعل أكسدة واختزال(لا يحدث تفاعل $Cu + H^+ \rightarrow$).

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

8. يتأكل سطح فلز المغنسيوم عند وضعه في محلول كبريتات حديد II

لان جهد اختزال المغنسيوم اقل من جهد اختزال الحديد فتتأكسد ذرات المغنسيوم وتذوب وتقل كتلته وتختزل كاتيونات الحديد في المحول وتتحول إلى ذرات حديد تترسب $Mg + Fe^{2+} \rightarrow Fe + Mg^{2+}$

9. لا يستخدم الصوديوم في صناعه الحلى أو العملات المعدنية ($E^0_{Na+/Na}$= -2.7V)

أو يحفظ الصوديوم تحت سطح الكيروسين في المختبر أو لا يحفظ الصوديوم تحت سطح الماء.

أولا يوجد الصوديوم منفردا في الطبيعة

لأنه نشط كيميائياً وجهد اختزاله منخفض فيتأكسد بسهولة ويتفاعل مع الماء ومع مكونات الهواء الجوي

10.يستخدم كل من الذهب والفضة والبلاتين في صناعة الحلى وتوجد في الطبيعة بالحالة العنصرية.

لارتفاع جهود اختزالها وانخفاض نشاطها الكيميائي أي لا تميل للأكسدة (لا تتأثر بمكونات الهواء) .

11.انصاف الخلايا التي تلي الهيدروجين بالسلسلة دائماً تسلك كقطب كاثود إذا وصلت بنصف خلية الهيدروجين القياسية

لأن جهد اختزالها أكبر من جهد اختزال الهيدروجين وليس لها القدرة ان تحل محل كاتيونات الهيدروجين

12.لا يمكن الحصول علي فلز الالومنيوم عمليا باختزال كاتيوناته من المحاليل المائية بالتحليل الكهربائي.

{جهد الاختزال القياسي للماء للاختزال=(-0.41) فولت , جهد الاختزال القياسي للألومنيوم =(-1.67) فولت }

لأن جهد اختزال الألومنيوم اقل من جهد اختزال الماء عند الكاثود فيختزل الماء ولا تختزل Al^{3+} في المحاليل المائية

13.لا يصح حفظ محلول كبريتات النحاس II المستخدم كمبيد حشري في أواني من الحديد

لأن الحديد يسبق النحاس في السلسلة الالكتروكيميائية ، وجهد اختزال الحديد اقل من جهد اختزال النحاس فيكون أنشط كيميائيا من النحاس ويتأكسد بسهوله إلى كاتيونات حديد II تحل محل كاتيونات النحاس في المحلول

($Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$)

14.يعتبر الألومنيوم عاملاً مختزلاً أقوى من الفضة

لأن جهد اختزاله اقل من جهد اختزال الفضة لذلك تكون ذرات الالومنيوم أسهل أكسدة(فقد الكترونات) وأقوى كعامل مختزل من الفضة.

15.يتغطى سطح فلز المغنسيوم بطبقة من الفضة عند وضع شريط مغنسيوم في محلول نترات الفضة

لأن جهد اختزال المغنسيوم أقل من جهد اختزال الفضة فتتأكسد ذرات المغنسيوم وتذوب وتختزل كاتيونات الفضة إلى ذرات فضة تترسب

16.العناصر الفلزية التي تسبق الهيدروجين لا توجد على الحالة العنصرية في الطبيعة وانما توجد على شكل مركبات.

لأن جهود اختزالها منخفضة ونشاطها كبير لذلك تتأكسد بسهولة وتتفاعل مكونة مركبات.

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

17.يصدأ الحديد عند تركه معرضاً للهواء الرطب.

لأن الحديد جهد اختزاله منخفض ونشاطه كبير ، فتتأكسد ذراته بسهولة وتتفاعل مع مكونات الهواء مكونة طبقة الصدأ

18.العناصر الفلزية التي تلي الهيدروجين يمكن أن توجد في الطبيعة في الحالة العنصرية.

لأن جهد اختزال مرتفع ونشاطها ضعيف فلا تتأكسد بسهولة

19.الفلور يستطيع ان يحل محل جميع الهالوجينات في محاليل مركباتها.

لأن جهد اختزال الفلور أكبر من جهد اختزال الهالوجينات الأخرى وهو يلي جميع الهالوجينات الأخرى في السلسلة وفي حالة اللافلزات الأكبر في جهد الاختزال يحل محل أنيون اللافلز الأقل في جهد الاختزال ويطرده من مركباته

20.لا يستطيع اليود أن يحل محل أنيونات الهالوجينات الاخرى في محاليل مركباتها.

اليود له أقل جهد اختزال بين الهالوجينات فيكون اقلها نشاطا ولا يستطيع ان يحل محل أي أنيونات اخرى للهالوجينات

21.لا يستطيع الكلور أن يحل محل الفلور في محاليل مركباته.

لأن الفلور أكبر جهد اختزال من الكلور واللافلز الاكبر بجهد الاختزال يحل محل أنيون اللافلز الاقل بجهد الاختزال

22.يمكن تحضير البروم بتفاعل محاليل املاحه مع عنصر الكلور.

لأن البروم اقل جهد اختزال من الكلور واللافلز الاكبر بجهد الاختزال يحل محل أنيون اللافلز الاقل بجهد الاختزال

23.يمكن حفظ محلول كبريتات الخارصين في اناء من النحاس ولا يمكن حفظ محلول كبريتات النحاس II في اناء من الخارصين

لأن جهد اختزال النحاس أكبر من جهد اختزال كاتيونات الخارصين فلا يحل النحاس محل كاتيونات الخارصين أي لا يحدث تفاعل بينما جهد اختزال الخارصين اقل من جهد اختزال كاتيونات النحاس فيحل الخارصين محل كاتيونات النحاس أي يحدث تفاعل

24.جهد الاختزال القياسي للنحاس يكون بإشارة موجبة في خلية النحاس-الهيدروجين القياسية.

لأن ميل كاتيونات النحاس إلى الاختزال إلى ذرات نحاس أكبر من ميل ذرات الهيدروجين إلى الاختزال

السؤال السادس: ماذا يحدث في الحالات التالية مع تفسير السبب

1. **لإناء الحديد عند استخدامه لحفظ محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف.** $(E^0_{Fe^{2+}/Fe} = -0.44\ V)$

الحدث: يتآكل الإناء/ يتأكسد / تقل كتلته.

السبب: لأن جهد اختزال الحديد أقل من جهد اختزال الهيدروجين فتتأكسد ذرات الحديد إلى كاتيونات الحديد II Fe^{2+} وتحل محل كاتيونات الهيدروجين في الحمض. $Fe + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

2. **لإناء النحاس عند استخدامه لحفظ محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف.** $(E^0_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34\ V)$

الحدث: لا يحدث له شيء

السبب: لأن جهد اختزال النحاس أكبر من جهد اختزال الهيدروجين وبالتالي لا يستطيع النحاس أن يختزل كاتيونات الهيدروجين فلا يحدث تفاعل .

المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

3. **إضافة البلاتين لمحاليل الأحماض المخففة في الظروف العادية. (من حيث وجود التفاعل)**

الحدث: لا يحدث تفاعل

السبب: لأن جهد اختزال البلاتين أكبر من جهد اختزال الهيدروجين وبالتالي لا يستطيع البلاتين أن يختزل كاتيونات هيدروجين الحمض فلا يحدث تفاعل .

4. **لقطب المغنسيوم عند وضعه في محلول كبريتات حديد II**

علما بان جهود الاختزال القياسية لكل من : $(Fe^{2+}/Fe = -0.44\ V\ ,\ Mg^{2+}/Mg = -2.37V)$

الحدث: يتآكل المغنسيوم / يتأكسد / تقل كتلته.

السبب: لأن جهد اختزال المغنسيوم أقل من جهد اختزال الحديد فتتأكسد ذرات المغنسيوم إلى كاتيوناته التي تهبط للمحلول وتذوب , وتختزل كاتيونات الحديد II Fe^{2+} إلى ذرات الحديد التي تتراكم على قطب المغنسيوم. وتحل محل كاتيونات الهيدروجين في الحمض.

5. **للحديد عند تركه معرضاً للهواء الرطب.**

الحدث: يتآكل / يتأكسد .

السبب: لأن جهد اختزال الحديد قليل فتتأكسد ذرات الحديد بفعل اكسجين الهواء الجوي إلى كاتيونات الحديد Fe^{2+} ثم Fe^{3+} ويتفاعل مع بخار الماء الجوي مكونا مادة صدأ الحديد .

السؤال السابع: أجب عما يلي:

القطب	الجهد القياسي بالفولت
$Na^+ + e^- \rightarrow Na$	(-2.71V)
$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$	(-2.37V)
$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$	(0.00V)
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	(+0.34V)
$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$	(1.36 V)

1- مستعيناً بالجدول المقابل أجب عن الأسئلة التالية :

أ- اقوى العوامل المؤكسدة من هذه الانواع هو Cl_2 .

ب- اقوى العوامل المختزلة من هذه الانواع هو Na .

ج- الفلز الذي له القدرة على اختزال الكاتيون Mg^{+2} هو Na .

د- الفلز الذي يمكن أن يوجد في الحالة العنصرية في الطبيعة هو Cu

2- قطعتان من Mg،Cu متلاصقتان وضعتا في محلول لحمض (HCl) تركيزه 0.1M فاذا علمت أن جهود الاختزال لكل من (المغنسيوم ، النحاس، الهيدروجين) على التوإلى هي (-2.37 V , +0.34 V , 0 V)

والمطلوب الإجابة عن الأسئلة التالية:

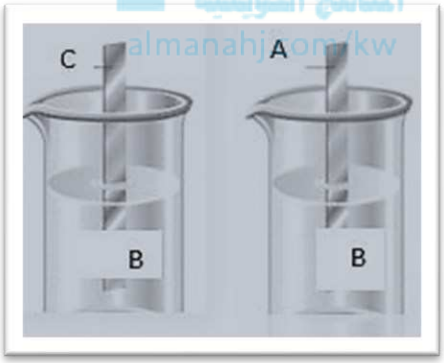
أ- حدد أي من التفاعلات التالية يمكن أن يحدث تلقائياً:

1. $Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$ **(يحدث تلقائيا)**
2. $Cu_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CuCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$ **(لا يحدث تلقائيا)**

ب- فسر لماذا لايتأكسد النحاس Cu إلى Cu^{2+} ؟

لأن جهد اختزال النحاس أكبر من جهد اختزال الهيدروجين فلا يستطيع الهيدروجين أن يؤكسد النحاس .

3- عند غمر الفلز(A) في محلول نيترات الفلز(B) تترسب طبقة على القطب (A) أما عند غمر الفلز(C) في نفس المحلول لا يحدث تغير ، مما سبق اجب عن الأسئلة التالية:



أ- الفلز الذي له أقل جهد اختزال هو (A) والفلز الذي له أكبر جهد اختزال هو (C)

ب- المادة المترسبة على القطب A هي ذرات الفلز (B)

ج- ماهي التغيرات التي تحدث عند القطب (A) ؟

تحدث عملية اكسدة للقطب A ويتأكل لتحول ذراته إلى أيونات موجبة

وتحدث عملية اختزال لكاتيونات المحلول B وتتحول إلى ذرات تترسب على القطب A

4 - مستعيناً بالجدول المقابل أجب عن الأسئلة التالية:

نصف التفاعل	الجهد القياسي
$Sn^{+2} + 2e^- \rightarrow Sn$	-0.14
$Pb^{+2} + 2e^- \rightarrow pb$	-0.13
$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$	0.00
$Br_2 + 2e^- \rightarrow 2Br^-$	+1.07
$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$	+1.36

1. **أكثر العناصر ميلاً لفقد الكترونات بالجدول ، هو Sn**
2. **أفضل العناصر ميلا لاكتساب الكترونات بالجدول ،هو Cl_2 .**
3. **التفاعل التالي: $pb + Sn^{2+} \rightarrow Sn + pb^{+2}$ لا يحدث بشكل تلقائي.**
4. **البروم لا يحل محل الكلور في محاليل مركباته.**

5 - إذا علمت أن جهود الاختزال القياسية لكل من أنصاف الخلايا التالية

($Pb^{2+}/Pb = -0.13V$ - $Cu^{2+}/Cu = +0.34$ V - $Al^{3+}/Al = -1.67$ V) ، فاجب عن الأسئلة التالية:

أ- القطب الذي لا يمكن أن يكون أنودا في أي خلية جلفانية مكونة من الأنصاف السابقة ،هو: النحاس .

ب- لا يمكن حفظ محلول نترات الرصاص $Pb(NO_3)_2$ في وعاء من الالمنيوم .

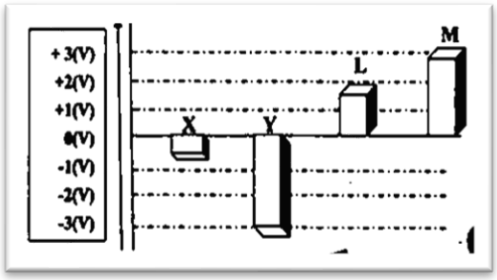
ت - يمكن حفظ محلول نترات الرصاص $Pb(NO_3)_2$ في وعاء من النحاس .

6- أمامك جزء من سلسلة جهود الاختزال القياسية والمطلوب الإجابة عن الأسئلة التالية:

.1	اقوى العوامل المؤكسدة من هذه الانواع هو $\underline{Ag^+}$	$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$
.2	اقوى العوامل المختزلة من هذه الانواع هو Mg	$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$
.3	النوع الذي يختزل H^+ ولايختزل Mg^{2+} هو Zn	$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$
.4	النوع الذي يؤكسد H_2 ولا يؤكسد Ag هو Cu^{2+}	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
.5	التفاعل الكلى في الخلية الجلفانية التي لها أكبر جهد من هذه الأنواع ،هو: $Mg + 2Ag^+ \rightarrow 2Ag + Mg^{2+}$	$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$

موقع المناهج الكويتية almanahj.com

7 - الشكل المقابل يمثل جهود الاختزال الافتراضية لعدة فلزات والمطلوب اجب عن الأسئلة التالية:



1. أقوى العوامل المختزلة الموضحة بالشكل هي Y .
2. اقوى العوامل المؤكسدة الموضحة بالشكل هي M
3. يمكن الحصول علي أكبر جهد لخليه جلفانية عند استخدام اقطاب من العنصر Y والعنصر M .

==========

8. - إذا علمت أن التفاعلات التالية لعناصر فلزية افتراضية وتحدث بصفة تلقائية مستمرة:

$$Z_{(s)} + Y^{2+}_{(aq)} \rightarrow Y_{(s)} + Z^{2+}_{(aq)}$$

$$Y_{(s)} + X^{2+}_{(aq)} \rightarrow X_{(s)} + Y^{2+}_{(aq)}$$

<u>ومنها اجب عن الأسئلة التالية:</u>

أ- رتب الفلزات الافتراضية السابقة تنازلياً حسب نشاطها الكيميائي بالنسبة إلى بعضها البعض.

..... Z ثم Y ثم X .....

ب- اكتب الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية التي لها أكبر جهد من العناصر الافتراضية السابقة.

$\underline{Z / [Z^{2+}] // [X^{2+}] / X}$

ج- أي الفلزات السابقة أقوى كعامل مختزل؟

..... $\underline{Z}$ .....

9. الفلزات الافتراضية (M , L , Z , Y , X) لكل منها قيمة ما من قيم جهود الاختزال القياسية التالية

(-1.03 V , +0.15 V , -0.58 V , -2.38 V , +0.58 V) أضيفت هذه الفلزات إلى محاليل مركبات بعضها البعض وكانت النتائج كما هي ممثلة في المعادلات التالية :

$$X + Y^{2+} \longrightarrow X^{2+} + Y$$

$$Z + M^{2+} \longrightarrow Z^{2+} + M$$

$$Y + L^{2+} \longrightarrow Y^{2+} + L$$

$$M + X^{2+} \longrightarrow M^{2+} + X$$

والمطلوب إكمال الفراغات التالية :

1 – ترتيب أقطاب هذه العناصر بالنسبة لبعضها البعض حسب قيم جهود اختزالها القياسية في السلسلة الكهروكيميائية كالتالي : (أكتب قيمة جهد الاختزال أمام كل قطب)

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

قيم جهود الاختزال القياسية	الترتيب في السلسلة
-2.38V	$Z^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Z$
-1.03V	$M^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons M$
-0.58V	$X^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons X$
+0.15V	$Y^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Y$
+0.58V	$L^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons L$

2 - العنصر (X) قادر على أن يختزل مركبات العناصر Y , L

3 – الكاتيون (Y^{2+}) قادر على أن يؤكسد العناصر Z , M ,X

4 – أصعب المركبات اختزالا هو مركب العنصر Z بينما أسهلها اختزالا هو مركب العنصر L

5 – العناصر التي تحل محل هيدروجين الاحماض المخففة هي Z , M ,X أما العناصر التي لا تحل محله هي Y , L

6 – كاتيون الهيدروجين (H^+) يعتبر أصعب اختزالا من كاتيونات العناصر Y , L. وأسهل اختزالا من كاتيونات العناصر Z , M ,X

7 – العناصر التي يمكن وجودها في الطبيعة على الحالة العنصرية هي Y , L.
أما العناصر التي لا يمكن وجودها في الطبيعة على الحالة العنصرية هي Z , M ,X.

8 – لحماية العنصر (X) خوفاً عليه من التآكل فإنه يغطى بأحد العناصر Z أو M

9 – لا يمكن حفظ محلول يحتوي على الكاتيون (M^{2+}) في إناء مصنوع من العنصر Z

10 – عند عمل خلايا جلفانية من هذه الاقطاب ، فإن القطب الذي لا يمكن أن يكون كاثوداً في أي خلية منها هو قطب العنصر . Z ، بينما القطب الذي لا يمكن أن يكون أنوداً في أي خلية منها هو قطب العنصر L

11 – عند عمل خلية جلفانية من قطبي العنصرين M , Y فإن القطب الموجب في هذه الخلية هو قطب العنصر Y ، بينما القطب السالب فيها يكون هو قطب العنصر M .

12 – الخلية الجلفانية التي يمكن عملها من الاقطاب السابقة بحيث يكون لها أكبر قوة محركة كهربائية ، يمكن عملها من قطبي العنصرين . Z ، L

13 – احسب القوة المحركة الكهربائية للخلية السابقة (في بند 12)

$$E^0cell = (+0.58)-(-2.38)= +2.96\ V$$

14 – لعمل خلية جلفانية جهدها القياسي يساوي (+1.18 V) بحيث كان قطب العنصر (Y) هو قطب الكاثود فيها ، فإن قطب الانود يكون هو قطب (M)

15 – عند عمل خلية جلفانية أحد أقطابها هو قطب الهيدروجين القياسي ، فإن الأقطاب التي تسلك أنوداً في هذه الخلايا هي أقطاب العناصر Z , M ,X أما الأقطاب التي تسلك كاثوداً في هذه الخلايا هي أقطاب العناصر Y , L

almanahj.com/kw

16 – بين بالحساب هل يمكن حدوث التفاعل التالي تلقائياً ؟ ولماذا ؟

$$L + M^{2+} \longrightarrow L^{2+} + M$$

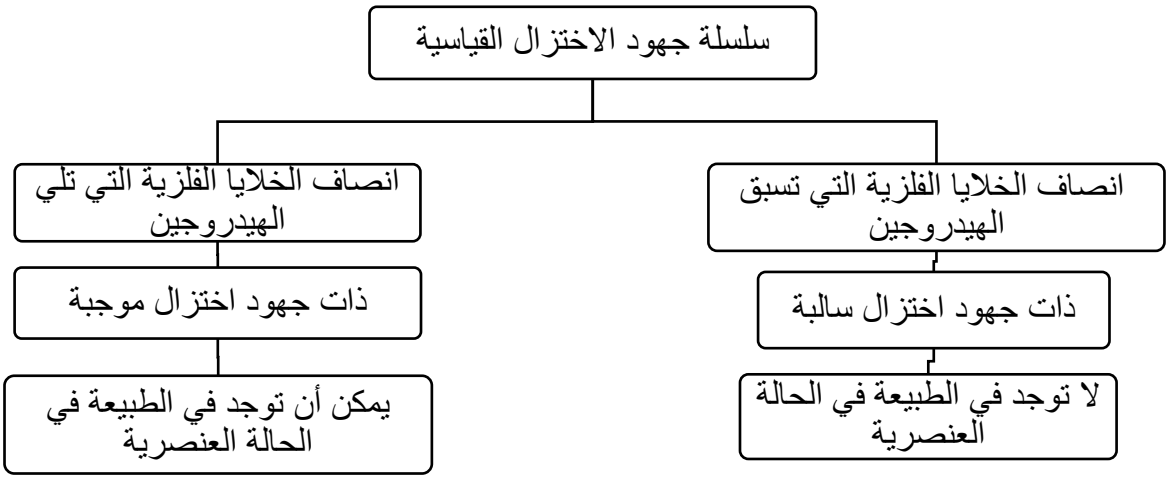
$$E^0cell = E^0c - E^0a = (-1.03) - (0.58) = -1.61\ V$$

لا يمكن حدوث التفاعل تلقائياً -لأن قيمة جهد التفاعل سالبة

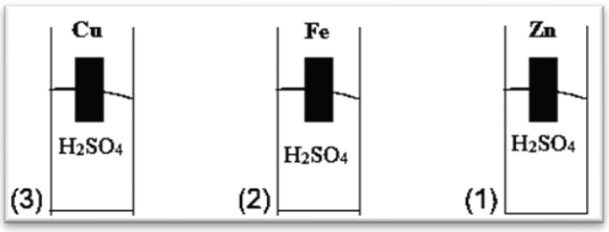
السؤال الثامن:

استخدم المفاهيم الموضحة في الجدول لتنظيم خريطة مفاهيم تحتوي على الافكار الرئيسية الواردة فيها

ذات جهود اختزال موجبة –لا توجد في الطبيعة في الحالة العنصرية – ذات جهود اختزال سالبة - يمكن أن توجد في الطبيعة في الحالة العنصرية



السؤال التاسع



قام سالم بإجراء التجربة في الشكل المقابل في المختبر وطلب منه معلم الكيمياء الإجابة على الأسئلة التالية بكتابة المشاهدة والتفسير:

1-ماذا يحدث عند تقريب شظية مشتعلة من فوهة الأنبوب (1) والأنبوب (3) مع التفسير؟

في الأنبوب (1) اشتعال مصحوب بفرقعة

التفسير : بسبب تصاعد غاز الهيدروجين نتيجة اختزال H^+ من الحمض بفعل الخارصين لأن جهد اختزال الخارصين أقل من جهد اختزال الهيدروجين أي أنشط منه لذلك يطرده من الحمض ويحل محله

في الأنبوب (3) لا يحدث شيء

التفسير : لا يحدث تفاعل ولا يتصاعد غاز الهيدروجين لأن جهد اختزال النحاس أكبر من جهد اختزال الهيدروجين لذلك لا يحل محل الهيدروجين لأنه اقل منه نشاطاً

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

2- هل يحدث تفاعل في الأنبوب (2) وما هي معادلة التفاعل الحادث إن وجد ؟

نعم يحدث تفاعل - $Fe + H_2SO_4 \rightarrow Fe SO_4 + H_2$

التفسير: لأن جهد اختزال الحديد أقل من جهد اختزال الهيدروجين لذلك يسهل اكسدة ذراته إلى كاتيون Fe^{2+} تحل محل الهيدروجين لأنه أنشط منه ويسبقه في السلسلة الكهروكيميائية حيث يختزل H^+ إلى غاز H_2 يتصاعد.

السؤال العاشر :

1. عند توصيل خلية جلفانية (نحاس – فضة) بفولتميتر كانت قراءته (+0.46 V) وعند استبدال قطب الفضة بفلز X اصبحت قراءة الفولتميتر (+0.074 V) ، احسب جهد الاختزال القياسي لكاتيونات العنصر X^{2+} علماً بأن جهد الاختزال القياسي لكل من الفضة والنحاس هي (+ 0.8 V, + 0.34 V) على الترتيب .

$E^0cell = E^0_{(cathode)} - E^0_{(anode)} =$

الحل $E^0x - 0.34 = (+0.074)$ $E^0x = 0.074 + 0.34 = +0.414$ V

السؤال الحادي عشر: ((أسئلة متنوعة خاصة بالخلية الجلفانية(الفولتية))

1- خلية جلفانية يحدث فيها التفاعل الكلي التالي $Al + Cr^{3+} \rightarrow Cr + Al^{3+}$ ، والمطلوب:

أ- قطب الكاثود في هذه الخلية هو قطب الكروم

ب- القطب السالب في هذه الخلية هو قطب الألمنيوم

ت- القطب الذي تقل كتلته في هذه الخلية بمرور الوقت هو قطب الألمنيوم

ث- عند عمل الخلية يقل تركيز كاتيون الكروم في قطب الكاثود ويزيد تركيز كاتيون الألمنيوم في قطب الأنود.

==========

2- إذا علمت ان التفاعلات التالية تتم بصفة تلقائية مستمرة

$X_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + X^{2+}_{(aq)}$ ، $Cu_{(s)} + 2Ag^{+}_{(aq)} \rightarrow 2Ag_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)}$

تم توصيل نصف خلية قياسية للعنصر (X) مع نصف خلية الفضة القياسية لعمل خلية جلفانية والمطلوب :

أ- حدد مادة كل من الانود والكاثود في هذه الخلية؟ الأنود هو X والكاثود هو Ag

ب- اكتب معادلات التفاعل الحادث في هذه الخلية عند كل من:

الانود: $X_{(s)} \rightarrow X^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

الكاثود: $2Ag^{+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow 2Ag_{(s)}$

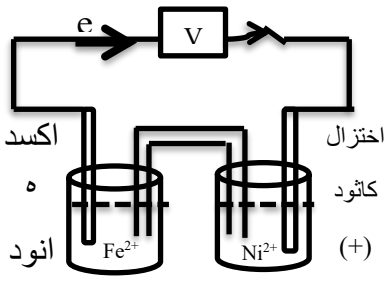
ج- معادلة التفاعل الكلى في هذه الخلية $X_{(s)} + 2Ag^{+}_{(aq)} \rightarrow X^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$

د- الرمز الاصطلاحي هذه الخلية؟ $X / [X^{2+}] // [Ag^{+}] / Ag$.

==========

3- خلية جلفانية يحدث فيها التفاعل الكلى التالي: $Fe + Ni^{2+} \rightarrow Ni + Fe^{2+}$

($E^0_{Fe2+/Fe} = -0.44\ V$, $E^0_{Ni2+/Ni} = -0.25V$ **) والمطلوب:**



أ- ارسم شكلا تخطيطيا للخلية موضحا عليه كل من الانود والكاثود واتجاه حركة الالكترونات في السلك.

ب- اكتب أنصاف التفاعلات الحادثة في نصفي الخلية؟

نصف تفاعل الأنود: $Fe \rightarrow 2e^- + Fe^{2+}$

نصف تفاعل الكاثود: $Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni$

ت- اكتب الرمز الاصطلاحي لهذه الخلية: $Fe / [Fe^{2+}] // [Ni^{2+}] / Ni$

ث- أي الاقطاب تقل كتلته؟ ولماذا ؟

تقل كتلة قطب الانود (Fe) لحدوث عملية أكسدة لذراته وتحولها إلى كاتيونات Fe^{2+} تنتقل إلى محلول الأنود

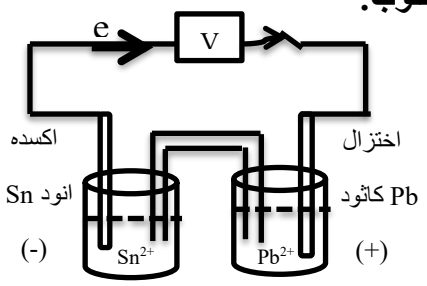
ج- احسب جهد الخلية القياسي: $E^0cell = E^0_{(cathode)} - E^0_{(anode)}$

$E^0cell = (-0.25) - (-0.44) = +0.19\ V$

ح- اذكر وظائف الجسر الملحي في هذه الخلية؟ مخزن للأيونات -تحافظ على حالة التعادل الكهربائي بكل من نصفي الخلية – تعمل على غلق الدائرة الداخلية المؤلفة من المحاليل والجسر الملحي

4- خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي $Sn / [Sn^{2+}] // [Pb^{2+}] / Pb$

إذا علمت أن $(E^0_{Pb2+/Pb} = -0.13\ V)$ $(E^0_{Sn2+/Sn} = -0.14\ V)$ ، المطلوب:



1. ارسم شكل تخطيطي للخلية موضحاً عليه كلا من الانود -الكاثود –اتجاه حركة الالكترونات في السلك

2. اكتب التفاعلات الكيميائية الحادثة عند كل من

الانود: $Sn \rightarrow 2e^- + Sn^{2+}$

الكاثود: $Pb^{2+} + 2e^- \rightarrow Pb$

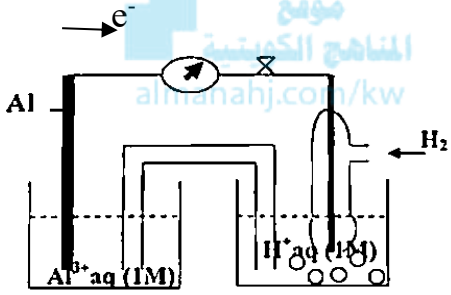
3. التفاعل الكلى في هذه الخلية : $Sn + Pb^{2+} \rightarrow Pb + Sn^{2+}$

احسب جهد الخلية القياسي:

$$E^0cell = E^0_{(cathode)} - E^0_{(anode)} \quad = (-0.13)-(-0.14) = +0.01\ V$$

==========

5-خلية جلفانية موضحة بالرسم الذي أمامك ، فإذا علمت أن ($E^0cell = +1.67\ V$) اجب عما يلى:



أ- احسب جهد الاختزال القياسي للألومنيوم .

$$E^0cell = (E^0_{H+/H2}) - (E^0_{Al+3/Al}) \quad +1.67 = 0 - (E^0_{Al+3/Al})$$

$$(E^0_{Al+3/Al}) = 0 - 1.67 = -1.67\ V$$

ب- اكتب معادلات التفاعل الحادث في كل من نصفي الخلية والتفاعل الكلى.

عند الانود: $2\times \quad Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$

عند الكاثود: $3\times \quad 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$

التفاعل الكلى: $2Al + 6H^+ \rightarrow 2Al^{3+} + 3H_2$

ت- اكتب الرمز الاصطلاحي للخلية. $Al[Al^{3+}]//[H^+]/H_2(1atm),Pt$

ث- حدد العامل المختزل في هذه الخلية مع ذكر السبب.

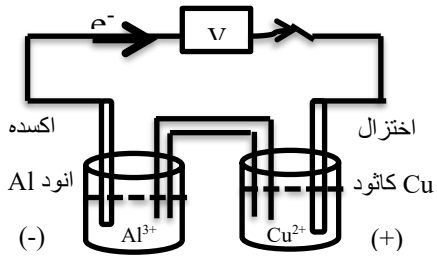
العامل المختزل هو Al والسبب هو حدوث عملية أكسدة لذراته وتحولها إلى كاتيونات Al^{3+} تنتقل إلى محلول الأنود

==========

6- إذا علمت ان ($E^0_{Al3+/Al} = -1.67\ V$) , ($E^0_{Cu2+/Cu} = +0.34\ V$) ، المطلوب :

أ- ارسم شكل تخطيطي للخلية الجلفانية المكونة منهما موضحاً كل من الأنود والكاثود واتجاه حركة الالكترونات في الدائرة الخارجية.

ب- اكتب معادلات التفاعل التي تحدث عند كل من نصفي الخلية والتفاعل الكلى .



عند الانود: $2\times \quad Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$

عند الكاثود: $3\times \quad Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

التفاعل الكلي الحادث في الخلية : $2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 3Cu + 2Al^{3+}$

ج- اكتب الرمز الاصطلاحي لهذه الخلية. $Al/[Al^{3+}]//[Cu^{2+}]/Cu$

ح- احسب جهد الخلية القياسي:

$$E^0cell = E^0_{(cathode)} - E^0_{(anode)} \quad = (+0.34)-(-1.67) = +2.01\ V$$

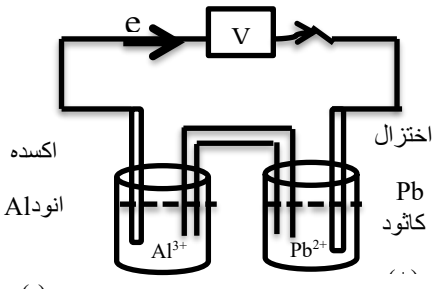
خ- عندما تستمر هذه الخلية في إعطاء تياراً كهربائياً ، ماذا يحدث لكتل الأقطاب وتركيز المحلول؟

- **تقل كتلة قطب الأنود أوAl ويزيد تركيز محلوله**
- **تزداد كتلة قطب الكاثود أو Cu ويقل تركيز محلوله**

7-التفاعل التالي يمثل التفاعل الكلي لخليه جلفانية: $2Al_{(s)} + 3Pb^{2+}_{(aq)} \rightarrow 3Pb_{(s)} + 2Al^{3+}_{(aq)}$

فاذا علمت ان جهود الاختزال القياسية هي[Pb^{2+}/Pb= - 0.126 V , Al^{3+}/Al= -1.67V] وتركيز المحلول في كل من نصفي الخلية يساوى 1M عند 25^0C

والمطلوب :



أ- الرمز الاصطلاحي للخلية: $Al/[Al^{3+}]//[Pb^{2+}]/Pb$

ب- اكتب التفاعلات الحادثة عند كل من :

الانود: $Al_{(s)} \rightarrow Al^{3+}_{(aq)} + 3e^-$

الكاثود: $Pb^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Pb_{(s)}$

ت- ماذا يحدث في نصف خليه الكاثود لكل من القطب وتركيز المحلول؟

- **تزداد كتلة القطب ويقل تركيز محلوله**

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

ث- حساب القوة المحركة الكهربائية للخلية E^0_{cell}

$E^0cell = E^0_{(cathode)} - E^0_{(anode)} = (-0.126)-(-1.67) = +1.544\ V$

==========

8- ثلاث أنصاف خلايا كالتالي: (Cu^{2+}/Cu), $(H^+/H_2(1atm),Pt)$, (Mg^{2+}/Mg) **تركيز كل منها 1M عند** $25C^0$

وجهود الاختزال القياسية لها علي الترتيب (+0.34V ,0 V , -2.3V) والمطلوب:

أ- الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية المكونة من الأقطاب السابقة ويكون لها أكبر جهد خلية:

$$Mg/[Mg^{2+}]//[Cu^{2+}]/Cu$$

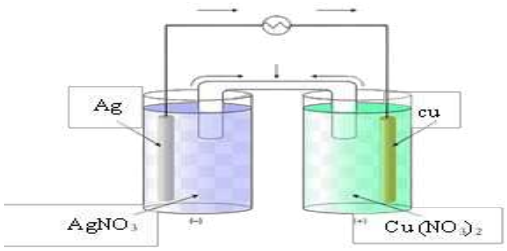
ب- التفاعل الكلي للخلية الجلفانية المكونة من الأقطاب السابقة والتي لها أقل جهد خلية:

$$H_2 + Cu^{2+} \rightarrow 2H^+ + Cu$$

ت- القطب الذى لا يمكن أن يكون أنوداً عند استخدام الأقطاب السابقة في تكوين خلايا جلفانية.

هو قطب النحاس أوCu

9- خلية جلفانية مكونة من نصفي خلية تفاعلهما كالتالي:



$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu \quad E^0_{Cu2+/Cu} = +0.34V$

$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag \quad E^0_{Ag+/Ag} = +0.8V$

والمطلوب:

أ-اكتب المعادلات الكيميائية للتفاعلات الحادثة عند كل من الأنود ، الكاثود ، التفاعل الكلي للخلية

تفاعل الأنود	$Cu \rightarrow Cu^{2+}+2e^-$
تفاعل الكاثود	$2Ag^++2e^- \rightarrow 2Ag$
التفاعل الكلي	$Cu+2Ag^+ \rightarrow 2Ag+Cu^{2+}$

ب-احسب جهد الخلية القياسي:

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

$E^0cell = E^0_{(cathode)} - E^0_{(anode)}$

$=(+0.8) - (+0.34) = +0.46V$

==========

10 - احسب جهد الاختزال كما هو موضح في الجدول التالي: $E^0_{Ni2+/Ni} = -0.25\ V$

التفاعل	قراءه الفولتميتر E_{cell}	جهد الاختزال
$2Al + 3Ni^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Ni$	+1.41 V	$E^0_{Al3+/Al} =$ (-1.66) V
$2Cr + 3Ni^{2+} \rightarrow 3Ni + 2Cr^{3+}$	+0.49 V	$E^0_{Cr3+/Cr} =$ (-0.74) V
$3Ni + 2Fe^{3+} \rightarrow 2Fe^{2+} + 3Ni^{2+}$	+1.02 V	$E^0_{Fe3+/Fe2+} =$ (+0.77) V

الوحدة الرابعة: الكيمياء الكهربائية

الفصل الثاني : الخلايا الإلكتروكيميائية أنصافها وجهودها

الدرس (2-2) الخلايا الإلكتروليتية

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

1. خلايا تحتاج إلى طاقة كهربائية وينتج منها تفاعل كيميائي من نوع الأكسدة والاختزال. (**الخلايا الالكتروليتية**)
2. العمليات التي تستخدم فيها الطاقة الكهربائية لأحداث تغير كيميائي. (**التحليل الكهربائي**)
3. خلية الكتروكيميائية تستخدم لإحداث تغير كيميائي باستخدام طاقة كهربائية. (**الخلية الالكتروليتية**)
4. الخلية الالكتروليتية التي تجري فيها عملية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم. (**خلية داون**)

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

السؤال الثاني اكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علميا :

1. عند تواجد أكثر من نوع عند كاثود خلية تحليل كهربائي فإن النوع الذي يختزل أولا هو الذي يكون له أكبر قيمه جهد اختزال .
2. عند تواجد أكثر من نوع عند أنود خلية تحليل كهربائي فإن النوع الذي يتأكسد أولا هو الذي يكون له أقل قيمه جهد اختزال .
3. إحدى خلايا التحليل الكهربائي نتج من عمليات التحليل أنيونات OH^- وتصاعد غاز H_2 عند أحد قطبيها فإن ذلك يدل على أن المادة التي تم اختزالها هي الماء أو H_2O
4. إحدى خلايا التحليل الكهربائي نتج من عمليات التحليل كاتيونات الهيدروجين H^+ وتصاعد غاز O_2 عند أحد قطبيها فان ذلك يدل على أن المادة التي تم اكسدتها هي الماء أو H_2O
5. عندما يتأكسد الماء في عمليات التحليل الكهربائي يتصاعد غاز الاكسجين عند أنود الخلية .
6. عندما يختزل الماء في عمليات التحليل الكهربائي يتصاعد غاز الهيدروجين عند كاثود الخلية.
7. تحدث عمليه الاختزال في الخلايا الالكتروليتية عند قطب الكاثود .
8. تحدث عمليه الاكسدة في الخلايا الالكتروليتية عند قطب الأنود.
9. الخلية الالكتروليتية التي تستخدم في التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم، تسمى خلية داون .
10. عند التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم ينتج في الخلية عند الأنود غاز الكلور
11. عند التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم، ينتج في الخلية عند الكاثود عنصر الصوديوم
12. عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك المخفف ، فإن عدد مولات الحمض لا يتغير. أو يظل ثابتاً .
13. عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك المخفف ، يتصاعد غاز الهيدروجين عند الكاثود كما يتصاعد غاز الأكسجين عند الأنود.

14. أثناء التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك ، عندما يتصاعد (4L) من غاز الهيدروجين عند الكاثود ، فإن حجم غاز الأكسجين المتصاعد عند الأنود يساوي 2 L .

15. عند التحليل الكهربائي لمحلول مركز من NaCl ، يتصاعد غاز الكلور عند الأنود كما يتصاعد غاز الهيدروجين عند الكاثود ويصبح الوسط ذو تأثير قاعدي عند الكاثود

16. السؤال الثالث : أ ضع علامة ☑ امام العبارة الصحيحة وعلامة☒ امام العبارة غير الصحيحة :

1. تحدث عملية الاختزال في الخلية الالكتروليتية عند قطب الأنود. (X)
2. أثناء التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم المركز ، تحدث عملية الاختزال للماء عند الكاثود . (✓)
3. عند وضع بضع قطرات من كاشف أزرق البروموثيمول حول كاثود خلية التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم المركز يتغير لونه إلى اللون الأزرق (✓)
4. عند حدوث التحليل الكهربائي للماء في وجود حمض الكبريتيك يتصاعد غاز O_2 عند الأنود. (✓)
5. يتكون الصوديوم عند كاثود الخلية الالكتروليتية عند التحلل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم (X)
6. عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك ، فإن حجم غاز الهيدروجين الناتج ضعف حجم غاز الاكسجين. (✓)
7. عندما يتأكسد الماء في عمليات التحليل الكهربائي يتصاعد غاز الاكسجين عند الأنود. (✓)
8. تحدث عملية الاكسدة دائماً عند الأنود سواء كانت الخلية جلفانية أو الكتروليتية. (✓)
9. عند التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم يصبح الوسط حمضي عند الكاثود. (X)
10. تحدث عملية الاختزال في الخلية الالكتروليتية عند قطب الأنود. (X)

السؤال الرابع :ضع علامة (√) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة التي تكمل كلا من الجمل التالية:

1. جميع ما يلي صحيح بالنسبة للخلايا الالكتروليتية ،عدا واحد :
   - ☐ يتصل الكاثود بالطرف السالب للمصدر الكهربائي الخارجي.
   - ☐ تسير الالكترونات في الدائرة الخارجية من الأنود الي الكاثود
   - ☑ تحدث عملية الأكسدة عند قطب الكاثود
   - ☐ تتجه الأنيونات نحو قطب الأنود.

2. إحدى العبارات التالية صحيحة عن الخلايا الفولتية والالكتروليتية :
   - ☐ التفاعل غير تلقائي في الخلية الفولتية وتلقائي في الخلية الإلكتروليتية
   - ☐ سريان الإلكترونات في كليهما ناتج من تفاعل أكسدة واختزال تلقائي
   - ☑ تسير الالكترونات في الدائرة الخارجية من الأنود الي الكاثود في كليهما
   - ☐ يتفقان من حيث نوع شحنات الانود والكاثود

3. اثناء التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم باستخدام خلية داون يحدث أحد ما يلي :

☑ يتصاعد غاز الكلور عند القطب الموجب للخلية.
☐ يترسب الصوديوم عند القطب الموجب للخلية.
☐ تتأكسد كاتيونات الصوديوم عند الأنود.
☐ تختزل أنيونات الكلوريد عند الكاثود

4. عند التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم باستخدام خلية داون فان:

☐ يتكون الصوديوم عند الأنود.
☑ يختزل كاتيون الصوديوم عند القطب السالب.
☐ يتصاعد غاز الكلور عند الكاثود
☐ التفاعل الحادث عند الانود هو $2Na^{+}+2e \rightarrow 2Na$

5. جميع ما يلي يحدث عند التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم عدا واحد:

☐ يتكون الصوديوم عند الكاثود
☐ يتصاعد غاز الكلور عن الأنود
☐ تستخدم خلية داون الكهربائية
☑ التفاعل الكلي هو $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

6. أثناء التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم يحدث أحد ما يلي :

☐ الوسط عند الكاثود يصبح حمضي
☐ غاز الكلور يتصاعد عند الكاثود
☐ غاز الهيدروجين يتصاعد عند الأنود
☑ لون كاشف البرموثيمول يتحول الي اللون الأزرق عند الكاثود

7. جميع ما يلي يحدث عند التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم ، عدا واحد :

☐ يتصاعد غاز الكلور عند الأنود.
☐ يتصاعد غاز الهيدروجين عند القطب السالب للخلية
☑ يترسب الصوديوم عند الكاثود.
☐ يصبح الوسط عند الكاثود قاعدياً.

8. جميع المواد التالية من نواتج التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم المركز باستخدام أقطاب من الجرافيت عدا واحدة :

☑ الصوديوم
☐ الكلور
☐ الهيدروجين
☐ هيدروكسيد الصوديوم

9. جميع ما يلي يحدث عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك المخفف ماعدا واحد :

☐ يتأكسد الماء عند الأنود ويتصاعد غاز الاكسجين
☑ يختزل الماء عند الكاثود
☐ تختزل كاتيونات الهيدروجين من الوسط الحمضي
☐ يظل عدد مولات حمض الكبريتيك ثابتاً

10. عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك فإن أحد ما يلي صحيح:

☐ يتصاعد غاز الأكسجين عند الكاثود
☐ يتصاعد غاز الهيدروجين عن الأنود
☑ عدد مولات حمض الكبريتيك يظل ثابتاً
☐ فإن حجم غاز H_2 الناتج نصف حجم غاز O_2.

السؤال الخامس :علل لما يلي تعليلا علميا صحيحا:

1. عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك يتصاعد غاز الاكسجين عند الأنود .

لان عند الأنود يتأكسد الماء دون الأنواع الأخرى لأنه الأقل جهد الاختزال ويتصاعد غاز الاكسجين

$$2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$$

2. لا يتغير عدد مولات حمض الكبريتيك المستخدم في عملية التحليل الكهربائي للماء.

لان كاتيونات الهيدروجين H^+ الناتجة من اكسده الماء عند الأنود تعوض كاتيونات الهيدروجين للحمض التي تختزل عند الكاثود ويعتبر الحمض مادة محفزة

3. يعتبر حمض الكبريتيك ماده محفزة عند اضافة قطرات منه عند التحليل الكهربائي للماء المقطر

لان كاتيونات الهيدروجين H^+ الناتجة من اكسده الماء عند الأنود تعوض كاتيونات الهيدروجين للحمض التي تختزل عند الكاثود وبالتالي تظل عدد مولات الحمض ثابته

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

4. عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك يكون حجم غاز الهيدروجين الناتج ضعف حجم غاز الأكسجين.

لأن عدد مولات الإلكترونات الناتجة من أكسدة الماء تنتج مول من غاز الأكسجين بينما تختزل كاتيونات الهيدروجين وتنتج مولين من غاز الهيدروجين (نسبة وجودهما في الماء)

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

(جهد اختزال الماء = 0.41V - وجهد اختزال كاتيونات الصوديوم = 2. 7V-)

بسبب اختزال الماء عند الكاثود لأنه الأكبر قيمة جهد اختزال وعدم اختزال كاتيونات الصوديوم لأن جهد اختزاله أصغر

وطبقا لمعادلة اختزال الماء التالية: $2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^-$ يصبح الوسط عند الكاثود قاعدياً لتكون أنيونات الهيدروكسيد OH^-

6. نحصل عملياً على غاز الكلور عند الأنود أثناء التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم

لان الأكسجين المتصاعد من اكسدة الماء عند بدء عملية التحليل يتراكم على الانود مما يرفع من جهد اختزال الماء ليفوق جهد اختزال الكلور فتتأكسد أنيونات الكلوريد ويتصاعد غاز الكلور

السؤال السادس قارن بين كلاً مما يلي:

وجه المقارنة	الخلية الجلفانية	الخلية الالكتروليتية
إشارة قطب الأنود	(-)	(+)
إشارة قطب الكاثود	(+)	(-)
اتجاه سريان الإلكترونات	من الأنود الى الكاثود	من الأنود الى الكاثود
القطب الذي تحدث عنده الأكسدة	الأنود	الأنود
القطب الذي يحدث عنده الاختزال	الكاثود	الكاثود
تفاعلات الاكسدة والاختزال (تلقائي – غير تلقائي)	تلقائي	غير تلقائي
الاستخدامات	انتاج الكهرباء	التحليل الكهربائي
الإلكتروليت المستخدم (محلول مصهور كلاهما)	محلول	كلاهما

السؤال السابع أجب عما يلي

1 - خلية الكتروليتية اقطابها من الجرافيت تحتوي علي مصهور كلوريد الصوديوم، والمطلوب:

التفاعل عند الأنود	$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$
التفاعل عند الكاثود	$2Na^+ + 2e- \rightarrow 2Na$
التفاعل الكلي	$2NaCl \rightarrow 2Na + Cl_2$

2 - خلية الكتروليتية تحتوي على ماء مقطر مضاف إليه قطرات من حمض الكبريتيك بتركيزات منخفضة أمر فيه تيار كهربائي وكانت الاقطاب من الجرافيت والمطلوب:

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

التفاعل عند الأنود	$2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$
التفاعل عند الكاثود	$4H^+ + 4e \rightarrow 2H_2$
التفاعل الكلي	$2H_2O \rightarrow O_2 + 2H_2$

3 - خليتا تحليل كهربائي، إحداهما تحتوي على مصهور كلوريد الصوديوم NaCl والأخرى على ماء H_2O محمض بحمض كبريتيك مخفف ، والمطلوب اكمال الجدول التالي:

وجه المقارنة	مصهور كلوريد الصوديوم	الماء المحمض بحمض الكبريتيك
النوع الذي حدثت له عمليه اكسدة	أنيونات الكلوريد Cl^-	الماء H_2O
النوع الذي حدثت له عمليه اختزال	كاتيونات الصوديوم Na^+	كاتيونات الهيدروجين H^+

4- خلية الكتروليتية تحتوي على محلول كلوريد الصوديوم(NaCl) المركز واقطابها من الجرافيت ، أمر فيها تيار كهربائي والمطلوب كتابة التفاعلات التي تحدث في نهاية عملية التحليل الكهربائي حسب المطلوب بالجدول التالي :

التفاعل عند الأنود	$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$
التفاعل عند الكاثود	$2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^-$
التفاعل الكلي	$2Na^+_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow Cl_{2(g)} + H_{2(g)} + 2Na^+_{(aq)} + 2OH^-$
تأثير المحلول الناتج على لون كاشف أزرق بروموثيمول	يحول لونه إلى اللون الأزرق

السؤال الثامن: ماذا يحدث في الحالات التالية مع تفسير السبب

1. عند أنود خلية تحليل الكهربائي تحتوي على ماء مضاف اليه قطرات من حمض الكبريتيك المخفف.
الحدث : يتأكسد الماء ويتصاعد غاز الاكسجين
السبب : لأن الماء أقل جهد اختزال من أيون الكبريتات فيتأكسد أولا

$$2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$$

2. عند كاثود خلية تحليل الكهربائي تحتوي على ماء مضاف اليه قطرات من حمض الكبريتيك المخفف.
الحدث : يحدث اختزال لكاتيونات الهيدروجين ويتصاعد غاز الهيدروجين
السبب : لأن كاتيونات الهيدروجين أكبر جهد اختزال من الماء فيتم اختزالها أولا

$$2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^-$$

3. عند أنود خلية التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم (NaCl) المركز واقطابها من الجرافيت.
الحدث : يتصاعد غاز الكلور Cl_2.
السبب : يتأكسد الماء أولا ويتصاعد غاز الأكسجين ويتراكم على الانود (استقطاب للغاز على القطب) ولإزالة الاستقطاب يتم رفع الجهد الخارجي وهذا مما يرفع من جهد اختزال الماء ليفوق جهد اختزال الكلور فتتأكسد أنيونات الكلوريد ويتصاعد غاز الكلور

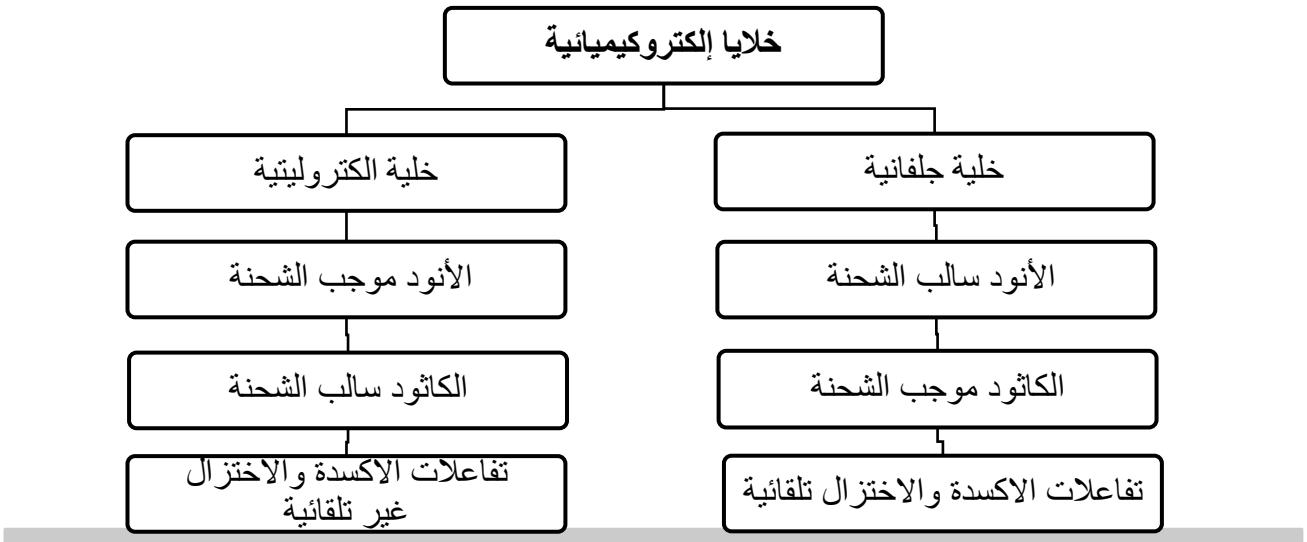
$$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$$

4. عند الكاثود في خلية التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم المركز (NaCl) واقطابها من الجرافيت.
الحدث : يحدث اختزال للماء ويتصاعد غاز الهيدروجين .
السبب : لان جهد اختزال الماء اكبر من الصوديوم فعند الكاثود يختزل الماء وتبقى كاتيونات الصوديوم كما هي .

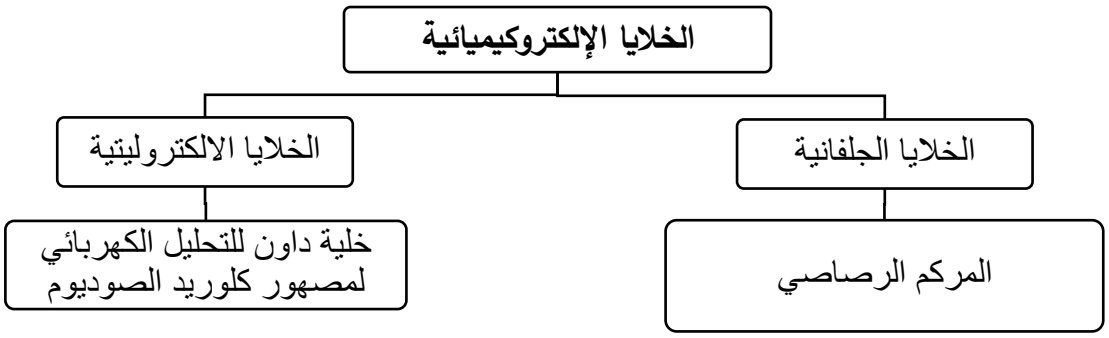
$$2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^-$$

السؤال التاسع: استخدم المفاهيم الموضحة في الشكل لرسم خريطة تنظيم الافكار الرئيسية الواردة فيها

الخلايا الالكتروكيميائية -خلايا الكتروليتية –خلايا جلفانية –الأنود سالب الشحنة –الأنود موجب الشحنة – الكاثود موجب الشحنة - الكاثود سالب الشحنة - تفاعلات الاكسدة والاختزال تلقائية - تفاعلات الاكسدة والاختزال غير تلقائية



الخلايا الالكتروكيميائية –الخلايا الجلفانية –الخلايا الالكتروليتية – المركم الرصاصي – خلية داون للتحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم

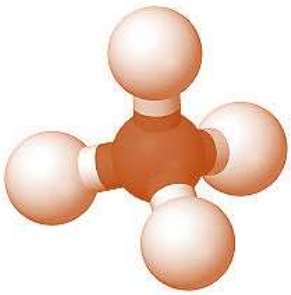


موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

الوحدة الخامسة

المركبات الهيدروكربونية



الوحدة الخامسة : المركبات الهيدروكربونية

الفصل الأول: الهيدروكربونات الأليفاتية

الدرس 1-1 (المركبات العضوية)

السؤال الاول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :-

1. المركبات التي تحتوي على عنصر الكربون ماعدا بعض الاستثناءات مثل غازي اول اكسيد الكربون وثاني اكسيد الكربون. (المركبات العضوية)
2. علم الكيمياء الذي يهتم بدراسة المركبات التي تحتوي على عنصر الكربون. (الكيمياء العضوية)
3. مركبات عضوية تحتوي على الكربون والهيدروجين فقط. (الهيدروكربونات)
4. مركبات تحتوي على الكربون و الهيدروجين و عناصر أخري مثل الهالوجينات ، الأكسجين ، النيتروجين. (المشتقات الهيدروكربونية)
5. مركبات جميع الروابط بين ذرات الكربون فيها روابط تساهمية أحادية . (المركبات المشبعة)
6. مركبات تحتوي على الأقل على رابطة تساهمية ثنائية واحدة أو رابطة تساهميه ثلاثية واحدة بين ذرتي كربون . (المركبات غير المشبعة)

السؤال الثاني: اكمل الفراغات التالية بما يناسبها علميا

1. يعتبر النفط و والفحم المصدرين الرئيسين للمواد العضوية .
2. تم تصنيف المركبات العضوية اعتمادا على البناء الجزيئي لها وعلى نوع المجموعات الوظيفية فيها.
3. المركبات العضوية هي المركبات التي تحتوي على عنصر الكربون، ماعدا بعض المركبات غير العضوية مثل غاز اول أكسيد الكربون وغاز ثاني أكسيد الكربون .

المركبات المشبعة هي مركبات يكون جميع الروابط بين ذرات الكربون فيها روابط تساهمية أحادية

السؤال الثالث: ضع علامة (√) امام العبارة الصحيحة وعلامه (×) امام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلى

1. اكاسيد الكربون واملاح الكربونات تعتبر مركبات غير عضوية رغم احتوائها على الكربون (√)
2. المركبات العضوية المشبعة تكون فيها جميع الروابط تساهمية أحادية بين ذرات الكربون. (√)
3. المركبات العضوية غير المشبعة تحتوي على روابط تساهمية ثنائية أو ثلاثية بين ذرات الكربون. (√)

السؤال الرابع : اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يلي بوضع علامة (√) في المربع المقابل لها :

1. أحد المركبات التالية يعتبر من الهيدروكربونات:

☑ C_3H_8 ☐ CH_3COOH

☐ CO_2 ☐ CH_3NH_2

السؤال الخامس : علل لما يلي تعليلا علميا صحيحاً

1. صنفت المركبات العضوية إلى فئات تجمعها قواسم مشتركة .
لكثرة المركبات العضوية وتسهيلا لتسميتها ودراسة خواصها الفيزيائية والكيميائية

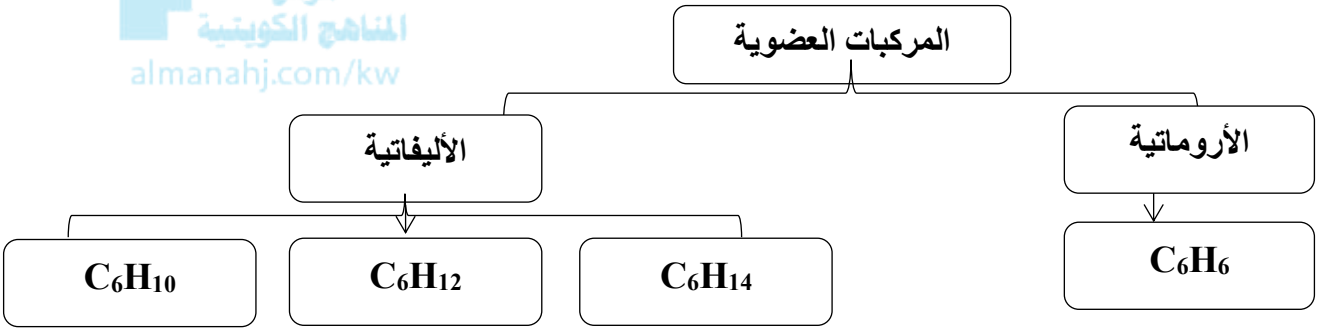
2. يعتبر مركب الإيثاين $H - C \equiv C - H$ من المركبات العضوية غير المشبعة.
لأنه يحتوي على رابطة تساهمية ثلاثية , وتحتوي صيغته الجزيئية على عدد أقل من العدد الأقصى من ذرات الهيدروجين

السؤال السادس : أكمل خريطة المفاهيم التالية

1) أكمل خريطة المفاهيم التالية مستخدما ما يلي :

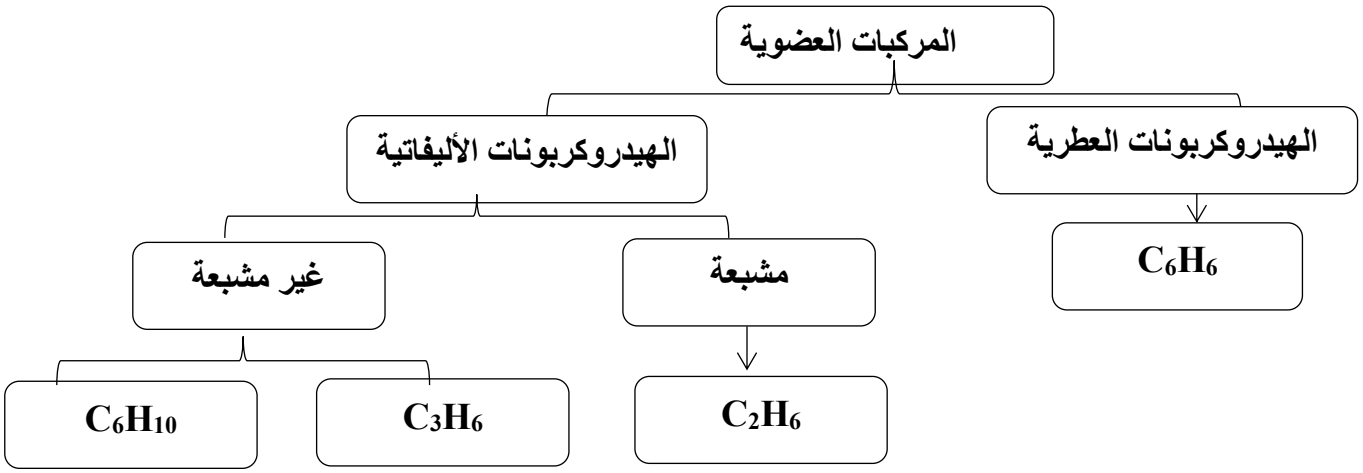
(C_6H_{12} – الأليفاتية – C_6H_6 – C_6H_{14} –الأروماتية – C_6H_{10})

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw



2)أكمل خريطة المفاهيم التالية مستخدما:

هيدروكربونات اليفاتية – C_3H_6 - هيدروكربونات العطرية - C_6H_6 – C_2H_6 - مشبعة – غير مشبعة - C_6H_{10}



الوحدة الخامسة : المركبات الهيدروكربونية

الفصل الأول: الهيدروكربونات الأليفاتية

درس (1-2) الهيدروكربونات المشبعة

السؤال الاول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :-

1. مركبات عضوية يكون فيها جميع الروابط بين ذرات الكربون تساهمية أحادية (**المركبات المشبعة**)
2. أبسط أنواع الهيدروكربونات وتحتوي على روابط تساهميه أحادية فقط بين ذرات الكربون وصيغتها العامة C_nH_{2n+2}. (**الألكانات**)
3. مركب يعتبر أبسط المركبات العضوية وابسط الكان ويعتبر من أهم مصادره الغاز الطبيعي والمواد البترولية. (**الميثان**)
4. مجموعة قادرة على تكوين روابط تساهمية أحادية فقط وصيغتها العامة C_nH_{2n+1}. (**مجموعة الألكيل**)
5. مجموعة من المركبات حيث ان كل مركب مختلف عن الذي يسبقه بزيادة مجموعة ميثيلين "CH_2" واحدة فقط. (**المتتالية المتجانسة أو السلاسل متشابهة التركيب**)
6. الذرة أو المجموعة التي يمكن أن تحل محل ذرة الهيدروجين في جزئ الهيدروكربون الأساسي. (**الذرة أو المجموعة البديلة**)
7. الكانات تتكون عند اضافة مجموعة الألكيل البديلة إلى الالكان مستقيم السلسلة. (**ألكان متفرع السلسلة**)

الهيدروكربونات المشبعة
موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

السؤال الثاني: اكمل الفراغات التالية بما يناسبها علميا

1. المركبات المشبعة هي مركبات يكون جميع الروابط بين ذرات الكربون فيها روابط تساهمية أحادية .
2. الصيغة الجزيئية العامة للألكانات هي $C_n H_{2n+2}$ حيث يمثل حرف n عدد ذرات الكربون في الجزيء الواحد .
3. الصيغة العامة لمجموعة الالكيل القادرة على تكوين رابطة تساهمية أحادية واحدة هي C_nH_{2n+1} .
4. درجة غليان الألكانات مستقيمة السلسلة ترتفع كلما زاد عدد ذرات الكربون فيها .
5. إذا كان عدد ذرات الهيدروجين في جزيء أحد الألكانات (8) فان عدد ذرات الكربون في هذا الجزيء يساوى 3
6. عدد الروابط التساهمية الأحادية في جزيء الإيثان C_2H_6 يساوي 7.
7. عدد الروابط التساهمية الأحادية في جزئ البروبان يساوي (10)
8. عدد الروابط التساهمية الأحادية بين ذرات الكربون في جزئ البروبان يساوي (2)
9. مجموعه الالكيل التي تحتوي على ذرتين كربون تسمي الايثيل .
10. تتألف مجموعة الالكيل من الالكان المقابل بعد نزع ذرة هيدروجين منه .

السؤال الثالث:

ضع علامة (√) امام العبارة الصحيحة وعلامه (×) امام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلى

1. تزداد درجه غليان الألكانات مستقيمه السلسلة بزيادة عدد ذرات الكربون. (√)
2. يعتبر المركب ذو الصيغة الجزيئية C_6H_{10} من المركبات الهيدروكربونية المشبعة. (×)
3. تعتبر الألكانات مستقيمه السلسلة مثالا على المتتالية المتجانسة حيث ان كل مركب يختلف عن الذي يسبقه بزيادة مجموعه ميثيلين واحده - CH_2 - (√)

السؤال الرابع : اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يلي بوضع علامة (√) في المربع المقابل لها :

المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

1. أحد الصيغ التالية تعبر عن ترتيب وارتباط ذرات العناصر الداخلة في تركيب المركب الكيميائي:
   - ☐ الجزيئية
   - ☐ الجزيئية العامة
   - ☑ التركيبية والتركيبية المكثفة
   - ☐ الاولية
2. أحد المركبات التالية يعتبر من الهيدروكربونات المشبعة:
   - ☑ C_6H_{14}
   - ☐ C_6H_6
   - ☐ C_6H_{10}
   - ☐ C_3H_6
3. أحد المركبات التالية ينتمي للألكانات:
   - ☑ C_6H_{14}
   - ☐ C_6H_6
   - ☐ C_6H_{10}
   - ☐ C_3H_6
4. إذا كان عدد ذرات الهيدروجين في جزيء أحد الألكانات يساوى (12) فان عدد ذرات الكربون في هذا الجزيء تساوي أحد ما يلي:
   - ☐ 3
   - ☐ 4
   - ☑ 5
   - ☐ 6
5. إحدى ما يلي هي الصيغة الجزيئية العامة للألكانات :
   - ☐ C_nH_{2n-2}
   - ☑ C_nH_{2n+2}
   - ☐ C_nH_{2n}
   - ☐ C_2H_{n+2}
6. إحدى الصيغ الكيميائية التالية لمركب هيدروكربوني يحتوي على ثلاث ذرات كربون وينتمي إلى عائله الألكانات:
   - ☐ C_3H_6
   - ☐ C_3H_4
   - ☑ C_3H_8
   - ☐ CH_3CH_2COOH

7.أحد المركبات التالية ينتمي إلى عائلة الألكانات:

- ☐ C_2H_4
- ☐ C_3H_4
- ☐ C_6H_6
- ☑ C_6H_{14}

8.جميع المجموعات التالية تعتبر مثالا على السلاسل متشابه التركيب حيث كل مركب فيها يزيد عن الذى يسبقه بمجموعه ميثيلين عدا واحدة :

- ☐ ميثان , ايثان , بروبان
- ☑ بروبان , بنتان , هكسان
- ☐ ايثين , بروبين , بيوتين
- ☐ بيوتاين , بنتاين , هكساين

9.أحد ما يلي هو اسم مجموعة الالكيل ذات الصيغة التالية ($CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2-$) :

- ☐ ميثيل
- ☐ ايثيل
- ☐ بروبيل
- ☑ بنتيل

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

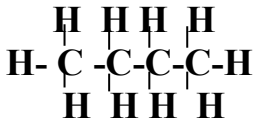
10.تعتبر الألكانات مستقيمة السلسلة مثالا على السلاسل المتشابهة التركيب حيث إن كل مركب يختلف عن الذي يسبقه بزيادة أحد المجموعات التالية :

- ☑ $-CH_2-$
- ☐ CH_3-
- ☐ C_3H_7-
- ☐ C_2H_5-

11.أحد ما يلي هو اسم مجموعة الالكيل التالية $-C_3H_7$:

- ☐ ايثيل
- ☑ بروبيل
- ☐ بيوتيل
- ☐ بروبان

12.الصيغة التركيبية الكاملة للألكان مستقيم السلسلة الذي يحتوي على أربع ذرات كربون، هي أحد ما يلي :

- ☐ $CH_3CH_2\ CH_2CH_3$
- ☑ 
- ☐ $CH_3(CH_2)_2CH_3$
- ☐ C_4H_{10}

13. أحد ما يلي هو اسم المركب الذي له الصيغة الكيميائية: $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_2-CH_3$ حسب نظام الأيوباك :

- ☐ 4 - ميثيل بيوتان
- ☐ 4- ميثيل بنتان
- ☑ 2- ميثيل بنتان
- ☐ 2- ميثيل بيوتان

14.عدد الروابط الأحادية في المركب C_2H_6 هي أحد ما يلي:

- ☐ 6
- ☑ 7
- ☐ 8
- ☐ 10

15.المركب الذي له اعلي درجة غليان من بين المركبات التالية، هو أحد ما يلي:

- ☐ البيوتان
- ☐ البروبان
- ☐ الميثان
- ☑ الهكسان

السؤال الخامس : علل لما يلي تعليلا علميا صحيحاً

1. **وفرة المركبات العضوية.**
   بسبب قدرة ذرة الكربون المميزة على الترابط (إقامة روابط كربون – كربون ليكون سلاسل طويلة وحلقات) .

2. **تعتبر الألكانات مستقيمة السلسلة مثالاً على السلاسل المتشابهة التركيب .**
   لان كل مركب مختلف عن الذي يسبقه بزيادة مجموعة ميثيلين ($-CH_2-$) واحدة فقط .

3. **الصيغة العامة C_nH_{2n+2} تدل على هيدروكربونات ذات السلاسل متشابهة التركيب بشكل صحيح .**
   لا نه تنطبق على كل الألكانات وكل مركب يزيد عن الذى يسبقه بمجموعة ميثيلين ($-CH_2-$) .

4. **تميل الهيدروكربونات ذات الكتل المولية المنخفضة إلى أن تكون غازات أو سوائل ذات درجة غليان منخفضة .**
   لان جزئيات الهيدروكربون، غير قطبية وقوي التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة جدا

5. **درجات غليان الألكانات مستقيمة السلسلة منخفضة.**
   لأنها مركبات غير قطبيه ولا توجد بين جزئياتها روابط هيدروجينية وقوى التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة جداً.

6. **درجة غليان الاوكتان أكبر من درجة غليان البنتان ذي السلسلة المستقيمة لكل منهما .**
   لان الكتلة الجزيئية للأوكتان أكبر من البنتان

7. **لا تذوب الألكانات في الماء .**
   لان الألكانات غير قطبية فلا تذوب في الماء القطبي

8. **الصيغة التالية $CH_3CH_2CH_2CH_3$ تُعرف بالصيغة التركيبية المكثفة للبيوتان .**
   لأنها لا تظهر روابط C - C , C - H بالتفصيل رغم تواجدهما

9. **يُعد 3 - ايثيل هكسان من الألكانات متفرعة السلسلة.**

   لأن جميع الروابط تساهمية أحادية فقط بين ذرات الكربون، و لوجود مجموعة بديلة (الايثيل) حلت محل ذرة الهيدروجين في جزئ الهكسان .

10. **نضطر احيانا إلى كتابة الصيغة التركيبية للمركب العضوي بدلا من كتابة الصيغة الجزيئية له .**
    أو لا تكفي الصيغة الجزيئية للدلالة على المركبات العضوية .

    لان الصيغة الجزيئية تمثل مكونات جزئ المركب تدل على نوع الذرات وعددها فقط في المركب ولا تدل على الروابط الموجودة في الجزيء، أما الصيغة التركيبية فتعبر عن ترتيب وارتباط ذرات العناصر الداخلة في تركيب المركب

موقع المناهج الكويتية

السؤال السادس : **قارن بين كل من يلي**

وجه المقارنة	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$
نوع السلسلة الرئيسية (مستقيمة – متفرعة)	**مستقيمة**	**متفرعة**
عدد ذرات الكربون في السلسلة الأطول	**5**	**5**

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

السؤال السابع :

أكمل الجدول التالي مستعينا بدرجات الغليان الموضحة للألكانات الأليفاتية التالية

($CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$, CH_3CH_3 / $CH_3CH_2CH_2CH_3$ / $CH_3CH_2CH_3$)

المركب	الصيغة التركيبية	درجة الغليان (^oC)
A	**CH_3CH_3**	**-88. 5**
B	**$CH_3CH_2CH_3$**	**-42. 0**
C	**$CH_3CH_2CH_2CH_3$**	**-0. 5**
D	**$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$**	**36. 0**

السؤال الثامن : **ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية مع تفسير السبب ؟ -**

1)عند إضافة الماء إلى أحد الألكانات البسيطة من حيث الذوبان.

الحدث: لا يذوب في الماء.

التفسير: لأن الألكانات مركبات غير قطبية لا تذوب في الماء القطبي.

2) للحالة الفيزيائية للهيدروكربونات ذات الكتلة المولية المنخفضة .

الحدث: تكون غازات أو سوائل.

التفسير: لأنها مركبات غير قطبية وقوي التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة جدا.

3) لدرجات غليان الهيدروكربونات ذات الكتلة المولية المنخفضة .

الحدث: تكون ذات درجات غليان منخفضة.

التفسير: لأنها مركبات غير قطبية وقوي التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة جدا.

الوحدة الخامسة : المركبات الهيدروكربونية

الفصل الأول: الهيدروكربونات الأليفاتية

الدرس 1-3 (الهيدروكربونات غير المشبعة)

السؤال الاول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :-

1. المركبات العضوية التي تحتوي على روابط كربون – كربون تساهمية ثنائية او ثلاثية. (**الهيدروكربونات غير المشبعة**)
2. الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط كربون – كربون تساهمية ثنائية وصيغتها العامة C_nH_{2n} (**الألكينات**)
3. الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط كربون – كربون تساهمية ثلاثية وصيغتها العامة C_nH_{2n-2}. (**الألكاينات**)

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

4. تفاعلات تشارك فيها الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة على حد سواء وتتم بوجود كمية وافرة من الاكسجين وينتج منها ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء. (**تفاعلات الاحتراق**)
5. تفاعلات تمتاز بها الهيدروكربونات المشبعة والحلقية، وتستبدل فيها ذرة هيدروجين أو أكثر بذرات أخرى مع الحفاظ على سلسلة المركب الكربونية. (**تفاعلات الاستبدال**)
6. تفاعلات تمتاز بها الهيدروكربونات غير المشبعة و تتم عادة بوجود مادة محفزة، وينتج منها تكوين مركبات مشبعة. (**تفاعلات الاضافة**)
7. عند إضافة حمض HX علي ألكين يضاف الهيدروجين علي ذرة الكربون غير المشبعة المرتبط بالعدد الأكبر من ذرات الهيدروجين والهاليد X إلى ذرة الكربون غير المشبعة المرتبط بالعدد الأقل من ذرات الهيدروجين . (**قاعدة ماركونيكوف**)

السؤال الثاني: اكمل الفراغات التالية بما يناسبها علميا

1. الصيغة الجزيئية العامة للالكينات هي $C_n H_{2n}$ حيث يمثل حرف n عدد ذرات الكربون في الجزيء الواحد .
2. الصيغة الجزيئية العامة للألكاينات هي $C_n H_{2n-2}$ حيث يمثل حرف n عدد ذرات الكربون في الجزيء الواحد .
3. مركب ينتمي إلى الألكينات وبه خمس ذرات كربون تكون صيغته الجزيئية هي C_5H_{10} .
4. مركب ينتمي إلى الألكاينات وبه (10) هيدروجين فإن عدد ذرات الكربون فيه يساوي 6 .
5. الألكينات هي الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط كربون – كربون تساهمية ثنائية .
6. الهيدروكربونات غير المشبعة هي المركبات العضوية التي تحتوي على روابط كربون – كربون تساهمية ثنائية أو روابط كربون – كربون تساهمية ثلاثية .
7. يعتبر الإيثين ابسط أنواع الالكينات التي تحتوي روابط كربون – كربون تساهمية ثنائية .
8. الألكاينات هي الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط كربون - كربون تساهمية ثلاثية

9. الألكاين الذي يستخدم كوقود في عمليات لحام الفولاذ هو الذي صيغته البنائية المكثفة هي $H\,C \equiv C\,H$

10. يعتبر الإيثاين ابسط أنواع الألكاينات التي تحتوي روابط كربون – كربون تساهمية ثلاثية .

11. قوي التجاذب التي تحدث بين جزيئات الألكانات الألكينات الألكاينات هي قوى جذب فاندرفال الضعيفة .

12. مركب الإيثاين لا تدور ذراته حول الرابطة الثلاثية فيه لأن الرابطة قوية (أو صلبة)

13. جميع الهيدروكربونات تقريبا أقل كثافة من الماء

14. الهيدروكربونات الغازية أكبر كثافة من الهواء باستثناء الميثان و الإيثاين .

15. ترتفع درجات حرارة غليان الهيدروكربونات مع زيادة عدد ذرات الكربون بشكل عام .

16. تشكل الهيدروكربونات مع الهواء مخاليط سريعة الاشتعال و هي غير قابلة للامتزاج مع الماء

17. تفاعلات الاستبدال هي تفاعلات تمتاز بها الهيدروكربونات المشبعة والحلقية، وتستبدل فيها ذرة هيدروجين أو أكثربذرات أخري مع الحفاظ على سلسلة المركب الكربونية .

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

18. تفاعلات الإضافة هي تفاعلات تمتاز بها الهيدروكربونات غير المشبعة وتتم عادة بوجود مادة محفزة وينتج منها تكوين مركبات مشبعة غالبا .

19. يتميز المركب الذي له الصيغة C_2H_2 بتفاعلات الإضافة

20. الصيغة التركيبة المكثفة للبروباين هي $CH_3 - C \equiv CH$

21. الصيغة التركيبية المكثفة للمركب 1- هكسين هي $CH_3CH_2CH_2CH_2\,CH = CH_2$

22. الصيغة التركيبية المكثفة لمركب 2- بنتاين هي $CH_3\text{-}CH_2\text{-}\,C \equiv C\text{-}\,CH_3$

23. درجه غليان المركب $C_{12}H_{24}$ اعلى من درجه غليان المركب C_8H_{16}

24. درجة غليان 1 - هكساين اعلى من درجة غليان 1 - بيوتاين .

25. $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O +$ طاقة

26. $C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O +$ طاقة

27. $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{u.v} CH_3Cl + HCl$

28. $CH_4 + 2Cl_2 \xrightarrow{u.v} CH_2Cl_2 + 2HCl$

29. $CH_4 + 3Cl_2 \xrightarrow{u.v} CHCl_3 + 3HCl$

30. $CH_4 + 4Cl_2 \xrightarrow{u.v} CCl_4 + 4HCl$

31. $C_nH_{2n} + H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200°C} C_nH_{2n+2}$

32. $C_nH_{2n-2} + H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200°C} C_nH_{2n}$

33. $C_nH_{2n-2} + 2H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200°C} C_nH_{2n+2}$

34. $CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200°C} CH_3\ \ CH_3$

35. $H - C \equiv C - H + H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200°C} CH_2 = CH_2$

36. $H - C \equiv C - H + 2H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200°C} CH_3CH_3$

السؤال الثالث: ضع علامة (√) امام العبارة الصحيحة وعلامه (×) امام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلى

1. يعتبر المركب ذو الصيغة الجزيئية C_6H_{14} من المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة (×)
2. تفاعلات الإضافة تمتاز بها الهيدروكربونات المشبعة (×)
3. الألكاينات هي المركبات الهيدروكربونية التي تحتوي على روابط كربون - كربون تساهمية ثنائية (×)
4. الصيغة العامة للالكينات هي C_nH_{2n}. (√)

السؤال الرابع : اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يلي بوضع علامة (√) في المربع المقابل لها :

1. احدى الصيغ الجزيئية التالية لمركب هيدروكربوني يحتوي على ثلاث ذرات كربون وينتمي إلى عائلة الألكاينات :

☑ C_3H_4 ☐ C_3H_8

☐ C_3H_{7-} ☐ C_3H_6

2. المركب الذي له الصيغة الكيميائية C_5H_{10} ، ينتمي إلى أحد العائلات التالية :

☐ الألكانات ☑ الألكينات

☐ الألكاينات ☐ الهيدروكربونات العطرية

3. أحد المركبات التالية ينتمي إلى عائلة الألكينات:

☐ CH_4 ☑ C_2H_4

☐ C_6H_6 ☐ C_4H_{10}

4. أحد المركبات التالية ينتمي إلى عائلة الألكاينات:

☐ CH_4 ☐ C_5H_{10}

☐ C_6H_6 ☑ C_4H_6

5. أحد المركبات التالية من المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة:

☐ C_6H_{14} ☑ C_3H_6

☐ C_5H_{12} ☐ C_4H_{10}

6. المركب التالي C_4H_8 تنطبق عليه إحدى الصيغ العامة التالية :

☐ C_nH_{2n-2} ☐ C_nH_{2n+2}

☑ C_nH_{2n} ☐ C_2H_{n+2}

7. إحدى الصيغ الكيميائية التالية لمركب هيدروكربوني يحتوي على أربع ذرات كربون وينتمي إلى عائله الألكينات :

☑ C_4H_8 ☐ C_4H_{10}

☐ C_4H_6 ☐ $CH_3(CH_2)_2CH_3$

8. أحد المركبات التالية ينتمي إلى فئة الألكينات :

☐ CH_3-CH_3 ☑ $CH_2 = CH-CH_3$

☐ $CH_3-CH_2-CH_2Cl$ ☐ CH_3-CCl_3

9. الصيغة التركيبية المكثفة التي تمثل (2- بنتين) هي أحد ما يلي :

☑ $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$ ☐ $CH_3 - C \equiv C-CH_2-CH_3$

☐ $CH_2 = CH - CH_2 - CH_2 - CH_3$ ☐ $CH \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_3$

10. مركب هيدروكربوني مستقيم السلسلة يحتوي على ثلاث ذرات كربون ، عند احتراق مول منه احتراق تام ينتج ثلاث مولات من (CO_2) وثلاث مولات من (H_2O) فيكون هذا المركب من إحدى العائلات التالية :

☐ الهيدروكربونات المشبعة ☑ الألكينات

☐ الألكاينات ☐ الألكانات

11. مركب هيدروكربوني يحتوي على ذرتين كربون ، عند احتراق مول منه احتراق تام ينتج مولين من (CO_2) وثلاث مولات من (H_2O) فيكون هذا المركب من إحدى العائلات التالية :

☐ المركبات الأروماتية ☐ الألكينات

☐ الألكاينات ☑ الألكانات

12. المعادلة العامة: $\geqslant C - H + X - X \rightarrow \geqslant C - X + H - X$ تعبر عن أحد أنواع التفاعلات التالية :

☑ الاستبدال ☐ إضافة هالوجين

☐ الاحتراق ☐ اضافة هاليد الهيدروجين

13. أحد المركبات التالية يتفاعل مع الكلور بالاستبدال:

☑ CH_4 ☐ C_2H_4

☐ C_3H_4 ☐ C_2H_2

14. عند تفاعل غاز الميثان مع مولين من غاز الكلور ينتج أحد ما يلي :

☐ CH_3Cl ☐ $CHCl_3$

☑ CH_2Cl_2 ☐ CCl_4

15. عند تفاعل غاز الميثان مع ثلاث مولات من غاز الكلور:

☐ CH_3Cl ☑ $CHCl_3$

☐ CH_2Cl_2 ☐ CCl_4

16. التفاعل التالي : $>C=C<$ + A-B $\rightarrow$ $>\underset{\underset{B}{|}}{C}-\underset{\underset{A}{|}}{C}<$ يعبر عن أحد أنواع التفاعلات التالية :

- ☐ إحلال
- ☑ إضافة
- ☐ احتراق
- ☐ استبدال

17. الصيغة الجزيئية للهيدروكربون مستقيم السلسلة الذي يمكن أن يتفاعل بالإضافة على مرحلتين هي أحد ما يلي :

- ☐ C_4H_{10}
- ☐ C_4H_8
- ☑ C_4H_6
- ☐ C_3H_8

18. الصيغة الجزيئية للهيدروكربون مستقيم السلسلة الذي لا يتفاعل بالإضافة :

- ☑ C_3H_8
- ☐ C_4H_6
- ☐ C_4H_8
- ☐ C_5H_{10}

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

19. أحد المركبات التالية يتفاعل بالاستبدال فقط :

- ☐ C_6H_{12}
- ☑ C_4H_{10}
- ☐ C_4H_8
- ☐ C_4H_6

20. عند إضافة الهيدروجين إلى الألكينات في وجود النيكل المسخن عند 200°C ينتج أحد المركبات التالية :

- ☑ الألكانات
- ☐ الألكينات
- ☐ الألكاينات
- ☐ المركبات العطرية

21. عند إضافة الهيدروجين إلى غاز الإيثين في وجود النيكل المسخن عند 200°C ينتج أحد المركبات التالية :

- ☑ الإيثان
- ☐ الإيثاين
- ☐ الميثان
- ☐ البروبان

22. الالكان الذي لا يمكن الحصول عليه من خلال إضافة الهيدروجين إلى الالكين المقابل هو أحد ما يلي :

- ☑ الميثان
- ☐ الإيثان
- ☐ البروبان
- ☐ البيوتان

23. عند تفاعل الهيدروجين مع البروبين في وجود النيكل المسخن عند 200°C ينتج أحد ما يلي :

- ☐ C_3H_4
- ☑ C_3H_8
- ☐ C_2H_4
- ☐ C_3H_6

24. المركب الذي له الصيغة الكيميائية C_3H_8 يتفاعل بوساطة أحد أنواع التفاعلات الكيميائية التالية:

- ☑ الاستبدال والاحتراق
- ☐ الاستبدال والاضافة
- ☐ الإضافة فقط
- ☐ الاحتراق فقط

25. يرجع نشاط الألكينات إلى وجود أحد ما يلي :

☐ رابطة تساهمية أحادية ☑ رابطة تساهمية ثنائية

☐ رابطة تساهمية ثلاثية ☐ شق الفينيل

26. عند مقارنه الألكينات بالألكانات فان العبارة الصحيحة هي أحد ما يلي:

☐ الألكينات هيدروكربونات اما الألكانات مشتقات هيدروكربونيه

☐ لا يمكن تحويل الألكينات إلى الألكانات

☐ الألكينات مشبعة اما الألكانات غير مشبعة

☑ نسبه الكربون إلى الهيدروجين في الألكينات أكبر منها في الألكانات

موقع المناهج الكويتية

السؤال الخامس : علل لما يلي تعليلا علميا صحيحا

1. تسمية المركبات العضوية التي تحتوي على روابط كربون – كربون تساهمية ثنائية او روابط كربون –كربون ثلاثية بالهيدروكربونات غير المشبعة
لأنها تحتوي على عدد اقل من العدد الاقصى لذرات الهيدروجين في صيغتها التركيبية نظرا لوجود الرابطة الثنائية او الثلاثية

---

2. مركب الإيثاين لا تدور ذراته حول الرابطة الثلاثية ؟
لان الرابطة الثلاثية في الإيثاين قوية (صلبة)، لذا لا تدور ذراته حولها

---

3. لا يحدث وجود الرابطة التساهمية الثنائية والرابطة التساهمية الثلاثية في الهيدروكربون تغيرا جذريا في خواصه الفيزيائية كدرجة الغليان
لان قوى التجاذب بين الجزئيات هي قوى فان درفال الضعيفة فقط

==========

4. لا تدور ذرات الإيثين حول الرابطة المزدوجة؟
لان الرابطة الثنائية أحدها رابطة باي والأخرى سيجما والذرات تقع في مستوى واحد ومتباعدة عن بعضها البعض بزاوية 120^{o}

---

5. المركب (1 - بيوتين) يمكن أن يتفاعل بالإضافة
لأنه مركب غير مشبع يحتوي على رابطه تساهميه ثنائيه بين ذرتي الكربون

==========

6. يعتبر المركب العضوي الذي له الصيغة C_3H_4 من الهيدروكربونات غير المشبعة
لأنه ينتمي إلى عائلة الألكاينات (C_nH_{2n-2}) حيث يحتوي على رابطة تساهمية ثلاثية بين ذرتي كربون ويحتوي على عدد من ذرات الهيدروجين اقل من العدد الأقصى في الألكانات

---

7. الألكينات انشط من الألكانات
لان الألكينات غير مشبعة تحتوي على عدد أقل من العدد الأقصى لذرات الهيدروجين في صيغتها التركيبية نظرا لوجود الرابطة الثنائية (كربون - كربون) لذلك تتفاعل بالإضافة
ولكن الألكانات مركبات مشبعة كل الروابط بها تساهمية احادية اي بها الحد الأقصى من ذرات الهيدروجين في صيغتها التركيبية لذلك تتفاعل بالاستبدال

---

8. **الألكاينات تتفاعل بالإضافة بينما الألكانات تتفاعل بالاستبدال**

لان الألكاينات غير مشبعة تحتوي على عدد أقل من العدد الأقصى لذرات الهيدروجين في صيغتها التركيبية نظرا لوجود الرابطة الثلاثية (كربون - كربون) لذلك تتفاعل بالإضافة (بوجود مادة محفزة) و ينتج عنها في النهاية مركبات مشبعة ويمكن هنا أن تتفاعل بالاستبدال حيث يتم استبدال الهيدروجين بذرات أو مجموعات ذرية أخرى ولكن الألكانات مركبات مشبعة وكل الروابط بها تساهمية احادية اي بها الحد الأقصى من ذرات الهيدروجين في صيغتها التركيبية لذلك تتفاعل بالاستبدال فقط

السؤال السادس :

وضح بالمعادلات الكيميائية الرمزية فقط ماذا يحدث في الحالات التالية :

1. **احتراق غاز الميثان في كمية كافيه من الاكسجين**

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + \text{طاقة}$$

2. **الاحتراق الكامل للإيثان في كمية كافية من الأكسجين**

$$CH_3 - CH_3 + 7/2\ O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O + \text{طاقة}$$

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

3. **الاحتراق الكامل للإيثين في كمية وفيرة من الأكسجين**

$$CH_2 = CH_2 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O + \text{طاقة}$$

4. **الاحتراق الكامل للإيثاين في كمية وفيرة من الاكسجين**

$$C_2H_2 + 5/2\ O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O + \text{طاقة}$$

5. **احتراق غاز البروبان احتراق تام في كمية وفيرة من الاكسجين**

$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O + \text{طاقة}$$

6. **تفاعل مول من الميثان مع مول واحد من غاز الكلور**

$$CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$$

7. **تفاعل مول الميثان مع مولين من غاز الكلور**

$$CH_4 + 2Cl_2 \rightarrow CH_2Cl_2 + 2HCl$$

8. **تفاعل مول من الميثان مع 3 مول من غاز الكلور**

$$CH_4 + 3Cl_2 \rightarrow CHCl_3 + 3HCl$$

9. **تفاعل مول الميثان مع 4 مول من غاز الكلور**

$$CH_4 + 4Cl_2 \rightarrow CCl_4 + 4\ HCl$$

10. **تفاعل غاز الإيثين مع الهيدروجين عند 200°C في وجود النيكل كماده محفزه**

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200^\circ\ C} CH_3 - CH_3$$

11. **تفاعل 1 - بيوتين مع الهيدروجين عند درجه حرارة 200°C في وجود النيكل كماده محفزه**

$$CH_3 - CH_2 - CH = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200^\circ\ C} CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

12. **اضافه مول من الهيدروجين إلى الإيثاين في وجود البلاديوم**

$$CH \equiv CH + H_2 \xrightarrow{Pd} CH_2 = CH_2$$

13. اضافه 2 مول من الهيدروجين إلى الإيثاين عند درجه حرارة 200°C في وجود النيكل كماده محفزه

$$CH \equiv CH + 2H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200^\circ\ C} CH_3 - CH_3$$

14.اضافه مول من الهيدروجين إلى البروباين عند درجه حرارة 200°C في وجود النيكل كماده محفزه

$$CH_3 - C \equiv CH + H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200^\circ\ C} CH_3 - CH = CH_2$$

15.اضافه مولين من الهيدروجين إلى 2 - بيوتاين عند درجه حرارة 200°C في وجود النيكل كماده محفزه

$$CH_3 - C \equiv C - CH_3 + 2H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200^\circ\ C} CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

16.الحصول على الإيثان من الإيثين

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200^\circ\ C} CH_3 - CH_3$$

المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

17.الحصول على رابع كلوريد الكربون (CCl_4) من الميثان

$$CH_4 + 4Cl_2 \rightarrow CCl_4 + 4\ HCl$$

18.الحصول على الإيثين من الإيثاين

$$CH \equiv CH + H_2 \xrightarrow{Pd\ /\ \Delta} CH_2 = CH_2$$

19.الحصول على الإيثان من الإيثاين

$$CH \equiv CH + 2H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200^\circ\ C} CH_3 - CH_3$$

20.اضافه مول من الكلور إلى الإيثين

$$CH_2 = CH_2 + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl\ CH_2Cl$$

21. اضافه مول من الكلور إلى الإيثاين في وجود خامس كلوريد الفوسفور

$$CH \equiv CH + Cl_2 \xrightarrow{PCl_5} CHCl = CHCl$$

22.اضافه مولين من الكلور إلى الإيثاين في وجود خامس كلوريد الفوسفور

$$CH \equiv CH + 2Cl_2 \xrightarrow{PCl_5} CHCl_2CHCl_2$$

23.اضافه مول من كلوريد الهيدروجين إلى الإيثين

$$CH_2 = CH_2 + HCl \rightarrow CH_3CH_2Cl$$

24. اضافه مول من كلوريد الهيدروجين إلى الإيثاين.

$$CH \equiv CH + HCl \rightarrow CH_2 = CHCl$$

25.اضافه مولين من كلوريد الهيدروجين إلى الإيثاين.

$$CH \equiv CH + 2HCl \rightarrow CH_3CHCl_2$$

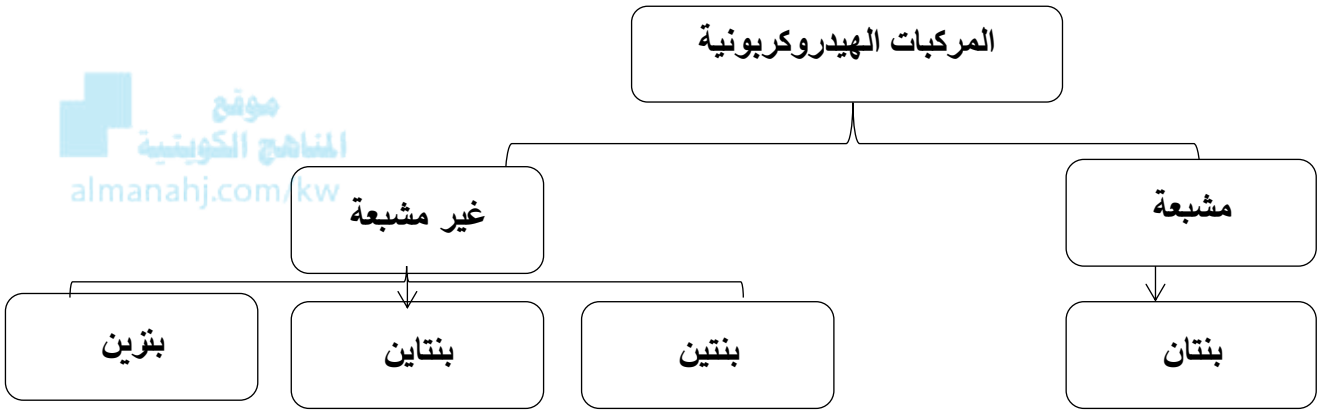
26.اضافه مول من كلوريد الهيدروجين إلى البروبين.

$$CH_3 - CH = CH_2 + HCl \rightarrow CH_3 - CH\,Cl - CH_3$$

السؤال السابع : أكمل خرائط المفاهيم التالية:

1)أكمل خريطة المفاهيم التالية مستخدما مايلي :

(بنتين– مشبعة – بنزين – بنتان – غير مشبعة – بنتاين)

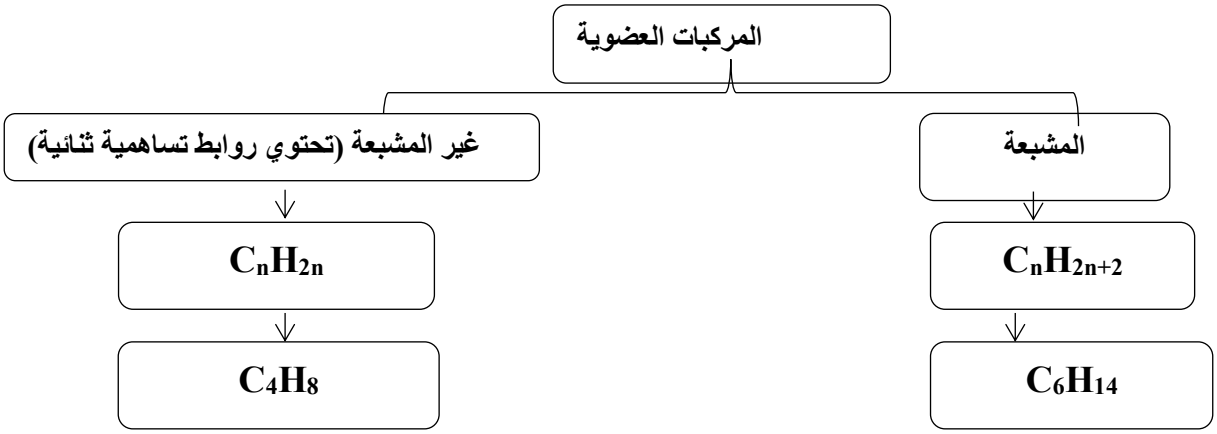


موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

==========

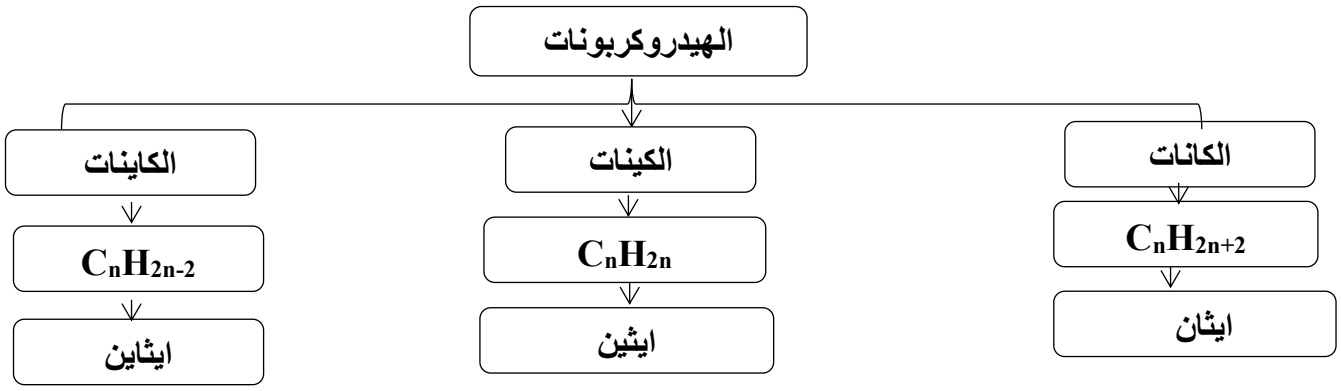
2) أكمل خريطة المفاهيم التالية مستعينا ببعض المفاهيم الموضحة

(C_nH_{2n-2} – C_nH_{2n} – C_5H_8 – C_6H_{14} – C_nH_{2n+2} – C_4H_8)



3) أكمل خريطة المفاهيم التالية مستعينا بالمفاهيم الموضحة

(الكينات – C_nH_{2n+2} – الكاينات – ايثان - C_nH_{2n} – إيثين - C_nH_{2n-2} – الكانات - إيثاين)

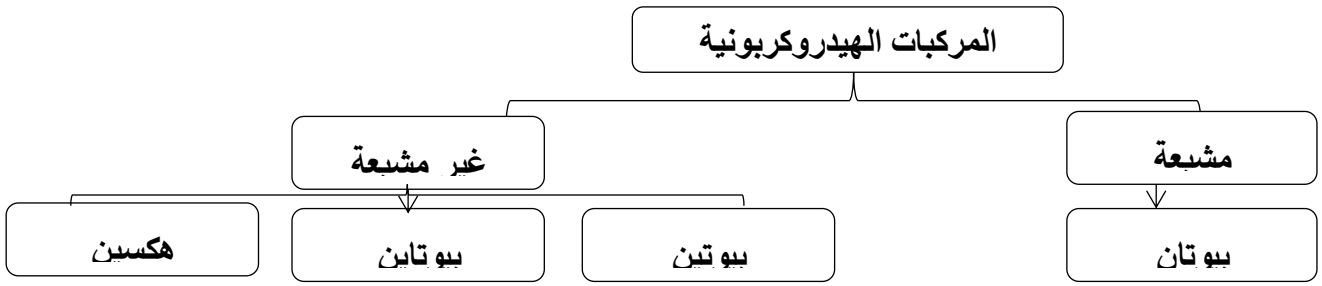


==========

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

1) أكمل خريطة المفاهيم التالية مستخدما :

(بيوتين– مشبعة – بيوتاين – بيوتان – غير مشبعة – هكسين)



==========

السؤال الثامن:

ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية مع تفسير السبب مستعينا المعادلات الرمزية كلما أمكن ؟ -

1) عند تفاعل الإيثين مع الهيدروجين عند درجه حرارة 200°C في وجود النيكل كمادة محفزة.
الحدث: تنكسر الرابطة التساهمية الثنائية وتتحول إلى رابطة تساهمية أحادية/ وينتج غاز الإيثان.
السبب: لحدوث تفاعل بالإضافة.

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200^\circ\ C} CH_3 - CH_3$$

2) عند تفاعل مولين من الهيدروجين مع الإيثاين بوجود النيكل الساخن عند 200°C كمادة محفزة.
الحدث: يتكون مركب الإيثان.
التفسير: لحدوث تفاعل إضافة للهيدروجين على مرحلتين وكسر الرابطة الثلاثية مرتين وتكوين مركب مشبع.

$$CH \equiv CH + 2\ H_2 \xrightarrow{Ni/200^\circ C} CH_3 - CH_3$$

3) للهيدروكربونات غير المشبعة عند إضافة كمية كبيرة من غاز الهيدروجين (H_2) والتسخين بوجود مادة محفزة.
الحدث: تنتج هيدروكربونات مشبعة.
التفسير: لأن الهيدروكربونات غير المشبعة تحتوي على روابط ثنائية أو ثلاثية يضاف عليها الهيدروجين فتنكسر الرابطة التساهمية الثنائية أو الثلاثية وتتحول إلى رابطة تساهمية أحادية.

السؤال التاسع : اجب عن الأسئلة التالية:

1) مركبان من المركبات الهيدروكربونية مستقيمه السلسلة لهما الصيغة الجزيئية C_4H_8 ويختلفان في موضع الرابطة التساهمية ، والمطلوب:

(أ) كتابه الصيغة التركيبية المكثفة لكل منهما

$CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$ ، $CH_3 - CH = CH_2 - CH_3$

(ب) اكتب المعادلات التي تدل على تفاعل كل منهما مع الهيدروجين

$$CH_3 - CH=CHCH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200^\circ\ C} CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

$$CH_3CH_2\ CH=CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200^\circ\ C} CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

---

2) مركبان من المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة مستقيمه السلسلة تحتوي على (10) ذرات هيدروجين وينتميان إلى الألكينات ويختلفان في موضع الرابطة التساهمية والمطلوب:

1. **اكتب الصيغة الجزيئية للمركبين** C_5H_{10}
2. **اكتب الصيغة التركيبية المكثفة للمركبين**

$CH_3 - CH= CH - CH_2 - CH_3$, $CH_3CH_2CH_2CH = CH_2$

3. **اكتب المعادلة التي تدل على تفاعل كل منهما مع كمية كافيه من الهيدروجين في وجود عامل حفاز**

$CH_2 = CH –CH_2 - CH_2 - CH_3 + H_2 \rightarrow CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

$CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3 + H_2 \rightarrow CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

---

3) مركب هيدروكربوني غير مشبع ذو سلسلة مستقيمة عند احتراق مول واحد منه احتراقا تاما نحصل على 3 مول من ثاني أكسيد الكربون و (2) مول ماء والمطلوب:

1- الصيغة الجزيئية للمركب هي C_3H_4

2 -اكتب المعادلة الكيميائية التي توضح تفاعل المركب مع مول من الهيدروجين

$CH \equiv C-CH_3 + H_2 \rightarrow CH_2 = CH-CH_3$

==========

4) مركب هيدروكربوني غير مشبع متماثل يحتوي على أربع ذرات كربون عند تفاعله مع مول واحد من الهيدروجين بوجود النيكل الساخن عند 200°C ينتج الالكان المقابل والمطلوب:

1- يسمي المركب حسب نظام الايوباك 2 - بيوتين

2 - ينتمي المركب إلى عائلة الالكينات

3 -الصيغة الجزيئية للمركب هي C_4H_8

4 --الصيغة التركيبية المكثفة للمركب هي $CH_3CH=CHCH_3$

==========

5) مركب هيدروكربوني غير مشبع (A) عند تفاعله مع مول من الهيدروجين في وجود النيكل عند 200°C ، يتكون المركب العضوي غير المشبع (B) والذي تفاعل مع مول من الهيدروجين فتكون المركب ($CH_3 - CH_3$) والمطلوب:

1) اسم المركب(A) حسب نظام الايوباك الإيثاين

2) العائلة التي ينتمي لها المركب (A) الالكاينات

3) الصيغة الجزيئية للمركب (B) C_2H_4

4) الصيغة التركيبية المكثفة للمركب (B) $CH_2 = CH_2$

5) اكتب المعادلات الكيميائية التي توضح تفاعل المركبات (A) و (B) في التفاعلات السابقة

$$CH \equiv CH + H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200^\circ\ C} CH_2 = CH_2$$

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200^\circ\ C} CH_3 - CH_3$$

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

==========

6) مركب عضوي A يحتوي على ذرتي كربون وصيغته الجزيئية العامة C_nH_{2n-2} عند تفاعل مول واحد منه مع مول واحد من الهيدروجين في وجود النيكل الساخن عند درجة تقارب200°C تكون مركب عضوي B والذي عند تفاعله مع الهيدروجين يتكون المركب C بينما عند تفاعل مول واحد من المركب A مع مولين من غاز الهيدروجين يتكون المركب C والمطلوب:

أ- كتابة اسم المركب A الايثاين والصيغة الكيميائية التركيبية المكثفة له هي $CH \equiv CH$

ب- كتابة اسم المركب B الايثين والصيغة الكيميائية التركيبية المكثفة له هي $CH_2 = CH_2$

ت- كتابة اسم المركب C الايثان الصيغة الكيميائية التركيبية المكثفة له هي $CH_3 - CH_3$

ث- اكتب المعادلات الكيميائية التي توضح التفاعلات التالية:

1.تحول المركب A إلى المركب B

$$CH \equiv CH + H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200^\circ\ C} CH_2 = CH_2$$

2. تحول المركب B إلى المركب C

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200^\circ\ C} CH_3 - CH_3$$

3. تحول المركب A إلى المركب C

$$CH \equiv CH + 2H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200^\circ\ C} CH_3 - CH_3$$

السؤال العاشر :

أ)اختر من القائمة (B) (كمواد ناتجة) ما يناسب القائمة (A) (كمواد متفاعلة) بوضع الرقم المناسب بين القوسين

(B)	الرقم	(A)	الرقم المناسب
$CH_3Cl + HCl$	1	$CH_2 = CH_2 + H_2$	(2)
$CH_3 - CH_3$	2	$CH \equiv CH + H_2$	(3)
$CH_2 = CH_2$	3	$CH_4 + Cl_2$	(1)
$CH_3 - CH_2Cl$	4		

ب)أكمل الجدول التالي :

المركب	نوع الرابطة بين ذرتي الكربون (احادية – ثنائية – ثلاثية)
CH_3CH_3	احادية
CH_3CH_2Cl	احادية
CH_2CH_2	ثنائية
CHCH	ثلاثية

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

السؤال الحادي عشر : **اكتب الاسم او الصيغة البنائية لكل مركب من المركبات التالية**:

م	الاسم	الصيغة البنائية المكثفة
1	2 - ميثيل بيوتان	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}- CH_2- CH_3$
2	2 - بنتين	$CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3$
3	1- بيوتاين	$CH_3 - CH_2 - C \equiv CH$
4	4, 2 ,2 - ثلاثي ميثيل بنتان	$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{C}} - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}} - CH_3$
5	الاوكتان	$CH_3 - (CH_2)_6 - CH_3$
6	4,3 - ثنائي ميثيل هكسان	$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH_2}} - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}} - CHCH_2CH_3$
7	2 - هكساين	$CH_3 - C \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_3$
8	ايثين	$CH_2 = CH_2$

9	3 - ايثيل هكسان	$CH_3CH_2CH_2\underset{\displaystyle CH_2CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_3$
10	4 4,2,2 - رباعي ميثيل بنتان	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}-CH_3$ (CH3 على C الثاني و CH3 على C الرابع)
11	3 - هكسين	$CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3$
12	البروباين	$CH\equiv C-CH_3$
13	3 - ايثيل , 2 - ميثيل بنتان	$CH_3CH\underset{\displaystyle CH_2CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_3$ (CH3 على C الثاني)
14	إيثاين	$CH\equiv CH$
15	4,2 - ثنائي ميثيل هكسان	$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}H\ CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}H-CH_3$
16	2 - ميثيل بروبان	$CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_3$

السؤال الثاني عشر:

أ - ادرس الجدول التالي وضع خطا تحت الجمل أو العبارات التي لها صلة بالعبارة الرئيسية:

العبارة الرئيسية	الهيدروكربونات الأليفاتية غير المشبعة		
الجمل والعبارات	$CH_2=CH_2$	1 - بيوتين	2 - بيوتاين
	$CH_3CH_2CH_3$	$CH\equiv CH$	C_6H_6
	CH_4	CH_3CH_3	تتفاعل بالإضافة

ب - ادرس الجدول التالي وضع خطا تحت الجمل أو العبارات التي ليس لها صلة بالعبارة الرئيسية

العبارة الرئيسية	الهيدروكربونات الأليفاتية غير المشبعة		
الجمل والعبارات	$CH_2=CH_2$	1 - بيوتين	2 - بيوتاين
	$CH_3CH_2CH_3$	$CH\equiv CH$	C_6H_6
	CH_4	CH_3CH_3	تتفاعل بالإضافة

انتهت الاسئلة