وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولة الكويت

نموذج إجابة
بنك الأسئلة
لمادة الكيمياء
للصف الحادي عشر العلمي
الفترة الدراسية الثانية
العام الدراسي 2025 - 2026 م



فريق العمل

مدير إدارة التوجيه الفني للعلوم
أ / دلال سعد المسعود

وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويـــت

فريق بنك الأسئلة والتوجيهات
مادة الكيمياء للصف الحادي عشر العلمي
الفصل الدراسي الثاني - العام الدراسي 2025 - 2026 م

****

الإسم	المسمى الوظيفي	المنطقة التعليمية	العمل بالفريق
1. أ. طارق شهاب	الموجه الفني الأول للعلوم رئيس اللجنة الفنية المشتركة للكيمياء	الأحمدي	رئيس الفريق
2. أ. السيد محمد السيد	موجه فني	الفروانية	مقرر
3. أ. موسى المطيري	موجه فني	مبارك الكبير	عضو
4. أ. بدور العتيبي	موجه فني	مبارك الكبير	عضو
5. آلاء الكندري	موجه فني	مبارك الكبير	عضو
6. أ. حصة موسى العجمي	موجه فني	مبارك الكبير	عضو
7. أ. ليلى المطيري	موجه فني	الفروانية	عضو
8. أ. ريم مطلق المطيري	موجه فني	الفروانية	عضو
9. أ. سعاد غازي المطيري	موجه فني	الفروانية	عضو
10. أ. منى الرشيدي	موجه فني	الفروانية	عضو
11. أ. ابتسام سعد المطيري	موجه فني	الفروانية	عضو
12. أ. جميلة الدقباسي	موجه فني	الفروانية	عضو
13. أ. سعاد فرج المطيري	موجه فني	الفروانية	عضو

مدير إدارة التوجيه الفني للعلوم
أ. دلال سعد المسعود

الوحدة الرابعة :الكيمياء الكهربائية

الفصل الأول: تفاعلات الأكسدة والاختزال

درس 1-1 طبيعة الخلايا الإلكترو كيميائية

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

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)

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

1. عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاسII ازرق اللون يبهت لون المحلول. (✓)
2. عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي كبريتات النحاسII ازرق اللون يتاكل الخارصين. (✓)

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، تسُمى 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 النحاس II الزرقاء عدا واحدا :-
   - ☐ يبهت لون محلول $CuSO_4$الأزرق تدريجيا
   - ☑ يزدادا تركيز كاتيونات النحاس 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 الي كاتيونات Zn^{2+}
   - ☐ يختفي اللون الأزرق للمحلول تدريجيا
   - ☐ تختزل كاتيونات النحاس Cu^{2+} الي ذرات Cu
   - ☑ تتأكسد كاتيونات النحاس II الى ذرات Cu

السؤال الخامس: علل (فسر) ما يلي :

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 شريحة الخارصين وتتحول إلى ذرات نحاس بنية اللون تتراكم على شريحة الخارصين. $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$.

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 شريحة الخارصين وتتحول إلى ذرات نحاس فيقل عدد كاتيونات النحاسII المسؤولة عن اللون الأزرق . $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

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

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 الشكل لرسم خريطة تنظم الافكار الرئيسية الواردة فيها

1)	عامل مؤكسد – عامل مختزل – عدد التأكسد يقل – عدد التأكسد يزيد	
	تفاعلات الأكسدة والاختزال	
	عامل مختزل	عامل مؤكسد
	عدد التأكسد يزيد	عدد التأكسد يقل

2)	تحول المغنسيوم الي كاتيوناته –عملية اكسدة –اكتساب الكترونات –فقد الكترونات –عملية اختزال – تحول ذرات الكبريت إلى انيونات الكبريتيد	
	الاكسدة والاختزال	
	عملية اكسدة	عملية اختزال
	فقد الكترونات	اكتساب الكترونات
	تحول المغنسيوم الي كاتيوناته	تحول ذرات الكبريت إلى انيونات الكبريتيد

السؤال السابع : 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
$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$	اكسدة
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	اختزال
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	اختزال
$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$	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 :

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 ووزن كل منهما على حده. (طريقة انصاف التفاعلات)

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

1. عدد التأكسد للأكسيجين في المركب Na_2O_2 يساوى (-2). (✗)
2. عدد التأكسد للهيدروجين في المركب MgH_2 يساوى(+1) . (✗)
3. عدد التأكسد للفوسفور في المركب $K_4P_2O_7$ يساوى (+ 5) . (✓)
4. عدد تأكسد النيتروجين في المركب NH_4Cl يماثل عدد تأكسدة في الايون (NH_4^+) . (✓)
5. عدد تأكسد النيتروجين في (Li_3N) مثل عدد تأكسده في (NH_4Cl) (✓)
6. عدد التأكسد للكربون في $C_6H_{12}O_6$ يماثل عدد تأكسده في CH_3COOH . (✓)
7. التغير التالي BF_4^- → BF_3 يعتبر مثالا على عملية التأكسد . (✗)
8. يعتبر تحول ClO_2^- إلى ClO_3^- تفاعل أكسدة. (✓)
9. التغير التالي NO_3^- → NH_4^+ يمثل عملية اختزال . (✗)
10. التغير التالي : SO_3^{2-} → SO_4^{2-} يلزم لإتمامه وجود عامل مؤكسد. (✗)
11. التغير التالي NO → N_2H_4 يلزم لإتمامه وجود عامل مختزل . (✗)
12. التغير التالي: $CH_3COOH \rightarrow CH_3CHO$ 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 عامل مؤكسدا . (✓)

14. طبقا للتفاعل التالي $2Na^{+}+2Br^{-}+C\ell_2 \rightarrow 2Na^{+}+2C\ell^{-}+Br_2$ يسلك Br^{-} كعامل مؤكسد. (✗)

15. طبقا للتفاعل التالي: $CO_{2(aq)}+H_2O_{(\ell)} \rightarrow H_2CO_{3(aq)}$ لايعتبر 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. طبقا للتفاعل التالي : $2Na + C\ell_2 \rightarrow 2NaC\ell$ فان غاز الكلور يؤكسد الصوديوم إلى كاتيونات الصوديوم. (✓)

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

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

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

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 ، تسُمى 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 الذي صيغته (K_2O_2) يساوى----(-1)------
7. عدد التأكسد الحديد في الأيون $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ يساوى----(3+)-----
8. عدد تأكسد النحاس في الأيون $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ يساوى-----(2+) -----
9. عدد تأكسد الألومنيوم في الأيون $[A\ell(OH)_4]^{-}$ يساوى-----(3+)------
10. عدد تأكسد الهيدروجين في هيدريد الصوديوم NaH يساوى --- -1 ----
11. عدد تأكسد الكربون في المركب $C_6H_{12}O_6$ يساوى ---- (0) -----
12. عدد تأكسد الكربون في الايون CO_3^{2-} يساوى ----- +4 ----
13. عدد تأكسد الكربون في المركب Na_2CO_3 يساوى--- +4 ------
14. عدد تأكسد النيتروجين في الصيغة (Li_3N) --- يساوى --- عدد تأكسده في الصيغة NH_3
15. عدد تأكسد الكلور في $C\ell O^{-}$ يساوي--- +1 -----
16. التغير التالي: $MnO_2 \rightarrow MnO_4^{-}$ يصحبه -----اكتساب ----- الكترونات .
17. التغير التالي $C_2H_2 \rightarrow CO_2$ يمثل عملية--- أكسدة ------

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

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

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

21. طبقا لمعادلة الأكسدة والاختزال غير الموزونة التالية : $2P \rightarrow PH_3 + H_2PO_2^-$

فإن المعادلة الجزئية التي تمثل نصف التفاعل الذي حدث فيه اختزال هي : -- $P \rightarrow$ -- PH_3 --

و نصف تفاعل الاكسدة هي :----- $P \rightarrow H_2PO^-$

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

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

24. طبقا للتفاعل التالي : $3Co^{2+} \rightarrow Co + 2Co^{3+}$ يكون ناتج عملية الأختزال هو ----- Co ----

25. طبقا التفاعل التالي $NO_2^- + Al \rightarrow NH_3 + AlO_2^-$ فان ناتج عمليه الاختزال هو ---- NH_3 ----

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

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

28. التغير الكيميائي التالي $SO_4^{2-} \rightarrow SO_3^{2-}$يحتاج إتمامه الى عامل ----مختزل----

29. التغير التالي $2NH_3 \rightarrow N_2$ يحتاج اتمامه الي وجود عامل ----مؤكسد----

30. التغير التالي $NO_3^- \rightarrow NH_3$ يحتاج اتمامه الي وجود عامل ----مختزل----

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

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

33. العامل المؤكسد في التفاعل التالي $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$ هو----MnO2----

34. طبقا للتفاعل التالي $2HCl + Fe \rightarrow FeCl_2 + H_2$ فان العامل المؤكسد هو ----HCl ----

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

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

37. $SO_3^{2} +$ ---- 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 النتروجين في ايون النترات NO_3^- هو أحد مما يلي :-

☐ (5-) ☐ (1-) ☐ (1+) ☑ (5+)

4. عدد تأكسد الاكسجين في المركب Li_2O_2 يساوى أحد مما يلي : -

☐ (2-) ☑ (1-) ☐ (0.5-) ☐ (0)

5. أحد مايلي هو عدد تأكسد كل من الأكسجين والنيتروجين والصوديوم في المركب $NaNO_3$ على الترتيب: -

☑ 2- ، 1+ ، 5+ ☐ 2+ ، 5- ، 1+ ☐ 6- ، 5+ ، 1+ ☐ 1- ، 3+ ، 2-

6. عدد تأكسد الكربون في المركب C_3H_4 هو: -

☐ -4 ☑ $-\frac{4}{3}$ ☐ $+\frac{2}{3}$ ☐ +3

7. المركب الذي فيه عدد التأكسد للهيدروجين يساوي (-1) هو: -

☐ H_2O ☐ H_2SO_4 ☐ HCl ☑ MgH_2

8. عدد الالكترونات الناتجة عند وزن نصف المعادلة التالية $Fe^{3+}_{(aq)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)}$ 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. إحدى التفاعلات التالية تمثل تفاعل اكسده 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. إحدى التفاعلات التالية يعتبر تفاعل اكسدة واختزال: -

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

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

12. أحد التفاعلات التالية يمثل تفاعل اكسده واختزال: -

❒ $H_3O^+ + OH^+ \rightarrow 2\ H_2O$ ❒ $AgNO_3 + HC\ell \rightarrow AgC\ell + HNO_3$

☑ $Zn + NO_3^- \rightarrow ZnO_2^{2-} + NH_4^+$ ❒ $Na_2SO_4 + BaC\ell_2 \rightarrow 2NaC\ell + BaSO_4$

13. أحد التفاعلات التالية يعتبر تفاعل اكسده واختزال: -

❒ $HC\ell + H_2O \rightarrow C\ell^- + H_3O^+$ ☑ $2HC\ell + Fe \rightarrow FeC\ell_2 + H_2$

❒ $2HC\ell + K_2O \rightarrow 2KC\ell + H_2O$ ❒ $2HC\ell + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaC\ell + CO_2 + H2O$

14. جميع التفاعلات التالية من تفاعلات اكسدة واختزال ما عدا واحدة: -

❒ $2Na + C\ell_2 \rightarrow 2NaC\ell$ ❒ $Fe + 2AgNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_2 + 2Ag$

❒ $Mg + 2HC\ell \rightarrow MgC\ell_2 + H_2$ ☑ $HC\ell + NaOH \rightarrow NaC\ell + H_2O$

15. أحد مايلي 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 $Zn + NO_3^- \rightarrow [Zn(OH)_4]^{2-} + NH_3$ هو احد مايلي:-

☑ Zn ❒ NO_3^- ❒ $Zn(OH)_4^{2-}$ ❒ NH_3

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

Cr ❒ H^+ ❒ H_2 ❒ Cr^{3+}

18. طبقا للتفاعل التالي $C\ell_2 \rightarrow C\ell O^- + C\ell^-$ يسلك الكلوركأحد العوامل التالية : -

مؤكسد فقط ❒ مختزل فقط ❒ مؤكسد ومختزل معا ❒ مساعد(حفاز)

19. طبقا لتفاعل الاكسدة والاختزال التالي $Zn + Pb^{2+} \rightarrow Pb + Zn^{2+}$ فان أحد مايلي 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 عمليه اكسده عدا واحدا هو: -

❒ $Mg + Pb^{2+} \rightarrow Pb + \underline{Mg^{2+}}$ ❒ $2Cu^{2+} + 4I^- \rightarrow 2CuI + \underline{I_2}$

☑ $2Fe^{2+} + C\ell_2 \rightarrow 2Fe^{3+} + \underline{2C\ell^-}$ ❒ $MnO_2 + HC\ell \rightarrow \underline{Mn}C\ell_2 + 2H_2O + C\ell_2$

21. طبقا للتفاعل التالي $Mg+C\ell_2 \rightarrow MgC\ell_2$ فان نصف تفاعل الأكسدة هواحد مايلي : -

❒ $C\ell_2^- \rightarrow 2C\ell^-$ ❒ $2C\ell^- \rightarrow C\ell_2^-$ ❒ $Mg^{+2-} \rightarrow Mg$ ☑ $Mg \rightarrow Mg^{2+}$

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

❒ يسلك الحمض كعامل مؤكسد ❒ المول الواحد من ذرات النحاس يفقد الكترونين

❒ ناتج تفاعل الاختزال هو NO_2 ☑ ناتج تفاعل الاختزال هو $Cu(NO_3)_2$

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

☑ 3S ❒ 2NO ❒ $4H_2O$ ❒ $2Bi(NO_3)_3$

24. التفاعل الذي لا يتغير فيه عدد تأكسد الكبريت هو :-

❒ $2H_2S+SO_2 \rightarrow 3S+ 2H_2O$ ❒ $SO_2 +PbO_2 \rightarrow PbSO_4$

❒ $S+O_2 \rightarrow SO_2$ ☑ $SO_3+ H_2O \rightarrow H_2SO_4$

25. أحد التغيرات التالية يحتاج إلى عامل مؤكسد لإتمامه: -

❒ $H_2S \rightarrow S^{2-}$ ❒ $H_2S \rightarrow S^{2-}$

☑ $Pb(OH)_3^- \rightarrow PbO_2$ ❒ $CO2 \rightarrow CO3^{2-}$

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

1) التفاعل التالي $HC\ell+NaOH \rightarrow NaC\ell+H_2O$ 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 ($Na = +1$, $O = -2$, $C\ell = -1$, $H = +1$).

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

السؤال السادس: اجب عن الأسئلة التالية

1. ادرس المعادلات غير الموزنة التالية وضع علامة ☑ امام المعادلة التي تمثل تفاعلات أكسدة واختزال:

(أ)	$HC\ell + NaOH \rightarrow NaC\ell + H_2O$	✗
(ب)	$2HC\ell + Fe \rightarrow FeC\ell_2 + H_2$	✓
(ج)	$Li + H_2O \rightarrow LiOH + H_2$	✓
(د)	$K_2CrO_7 + HC\ell \rightarrow KC\ell + CrC\ell_3 + H_2O + C\ell_2$	✓
(هـ)	$A\ell + HC\ell \rightarrow A\ell C\ell_3 + H_2$	✓

2. حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في التفاعلات التالية

المعادلة	العامل المختزل	العامل المؤكسد
$MnO_2 + HC\ell \rightarrow MnC\ell_2 + C\ell_2 + H_2O$	$HC\ell$	MnO_2
$P + HNO_3 + H_2O \rightarrow NO + H_3PO_4$	P	HNO_3
$Bi(OH)_3 + Na_2SnO_2 \rightarrow Bi + Na_2SnO_3 + H_2O$	Na_2SnO_2	$Bi(OH)_3$

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

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

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

(أ) $A\ell_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow A\ell^{3+}_{(aq)} + H_{2(g)}$

نصف تفاعل الأكسدة: - ------- $A\ell_{(s)} \rightarrow A\ell^{3+}_{(aq)} + 3e^-$

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

المعادلة النهائية الموزونة :- ----- $2A\ell_{(s)} + 6H^+_{(aq)} \rightarrow 2A\ell^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)}$ --------

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

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

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

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

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

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

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

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) عملية اختزال (يلزم عامل مؤكسد)	$\overset{+4}{\underline{Pb}}O_2 \rightarrow \overset{+2}{\underline{Pb}}^{2+}$
	$PbO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightarrow Pb^{2+} + 2H_2O$
ب) عملية اكسده (يلزم عامل مؤكسد)	$\overset{+2}{\underline{N}}O \rightarrow \overset{+5}{\underline{N}}O_3^-$
	$NO + 2H_2O \rightarrow NO_3^- + 4H^+ + 3\,e^-$

السؤال الثامن : أجب عن الأسئلة التالية:

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

1) $\overset{-1}{I^-} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} \rightarrow \overset{+2\ -2}{NO} + \overset{0}{I_2}$

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

(2 $\overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} + \overset{+4\ -2}{SO_2} \rightarrow \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+3}{Cr^{3+}}$

العامل المختزل---- SO_2	العامل المؤكسد--- $Cr_2O_7^{2-}$------
$SO_2 \rightarrow SO_4^{2-}$	$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$
x3 $SO_2 + 2H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^-$	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$
$3SO_2 + 6H_2O \rightarrow 3SO_4^{2-} + 12H^+ + 6e^-$ $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$	
$3SO_2 + Cr_2O_7^{2-} + 2H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-} + H_2O$	

(3 $\overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2}} + \overset{+2}{Sn^{2+}} \rightarrow \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+4}{Sn^{4+}}$

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

(4 $\overset{+3\ -2}{C_2O_4^{2-}} + \overset{+7\ -2}{MnO_4^-} \rightarrow \overset{+2}{Mn^{2+}} + \overset{+4\ -2}{CO_2}$

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

(5 $\overset{6+\ 2-}{Cr_2O_7^{2-}} + \overset{2-\ 1+\ 2-}{C_2H_6O} \rightarrow \overset{1-\ 1+\ 2-}{C_2H_4O} + \overset{3+}{Cr^{3+}}$

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

الوحدة الرابعة: الكيمياء الكهربائية

الفصل الأول: تفاعلات الأكسدة والاختزال

درس 3-1 الخلايا الالكتروكيميائية

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 الاكسدة والاختزال. (الخلايا الجلفانية)

3) خلايا تحتاج إلى طاقة كهربائية وينتج منها تفاعل كيميائي من نوع الأكسدة والاختزال. (الخلايا الالكتروليتيه)

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 $101.3kPa$ وتركيز المحلول $1M$) (جهد الاختزال القياسي)

6) وعاء يحتوي على شريحة مغمورة جزئيًّا في محلول إلكتروليتي لأحد مركبات مادة الشريحة. (نصف خلية)

7) وعاء يحتوي على شريحة مغمورة جزئيًّا في محلول إلكتروليتي لأحد مركبات مادة الشريحة عند عند الظروف القياسية (درجة الحرارة25^0C، وضغط غاز إن وجد $101.3\ kPa$ وتركيز المحلول $1M$) (نصف الخلية القياسية)

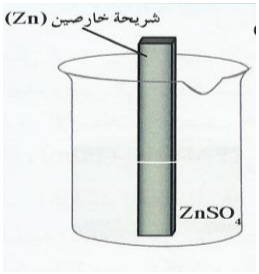
8) رمز يعبر بإيجاز عن الخلية الجلفانية إذ يدل على تركيبها والتفاعلات التي تحدث خلال عملها. (الرمز الاصطلاحي)

9) أنبوب على شكل حرف U يحتوي على محلول الكتروليتي مثل نيترات البوتاسيوم المذاب في جيلاتين لربط نصفي الخلية الجلفانية. (الجسر الملحي)

السؤال الثاني: اكمل الفراغات في الجمل والمعادلات الكيميائية 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-------- $Cu^{2+}(1M)\ /\ Cu$ -----
3. الرمز الاصطلاحي لنصف خلية الهيدروجين القياسية هو---- $[H^+]/H_2(1atm),Pt$ ------
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 --- $Zn^{+2}_{(aq)}+2e^- \leftrightarrows Zn_{(s)}$ ---

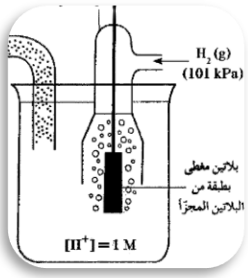
ب- تركيز الكاتيونات في المحلول ------يبقى ثابت-------

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 حالة الاتزان --- $2H^+_{(aq)}+2e^- \leftrightarrows H_{2(g)}$ ---

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

ت- قيمة قيمة جهد الاختزال القياسي يساوي ---- صفرا ----فولت .

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 – الانيونات --- الموجودة في الجسر الملحى وفي محلولي نصف الخلية إلى نصف خلية –الانود-- لاعادة التعادل الكهربائى في نصف الخلية الجلفانية.

10. عند تشغيل الخلية الجلفانية تتحرك – الكاتيونات --- الموجودة في الجسر الملحى وفي محلولي نصف الخلية إلى نصف خلية الكاثود لاعادة التعادل الكهربائى في نصف 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 IIفان جميع ما يلي يحدث ماعدا: -

- ☐ تختزل كاتيونات النحاسII الى ذرات النحاس
- ☐ يزداد تركيز كاتيون الخارصين Zn^{2+} في المحلول
- ☑ يمكن الحصول على طاقة كهربائية
- ☐ يبهت اللون الازرق تدريجيا حتى يختفي كليا

2. عند وضع قطعه من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II فإن أحد مايلي صحيح: -

- ☐ كل انيون كبريتات يفقد الكترونين ويتعادل.
- ☑ ذرات الخارصين تتأكسد ويترسب النحاس
- ☐ جزئيات حمض الكبريتيك تتكون في المحلول
- ☐ لا يحدث اي تفاعل

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

- ☐ تبقى كتلة الشريحة ثابتة
- ☑ يزداد تركيز الايونات الموجبة في المحلول
- ☐ يبقى تركيز الكاتيونات ثابتا في المحلول
- ☐ يعتبر نصف الخلية المفردة دائرة مفتوحة.

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

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

5. عند وضع شريحة من الخارصين مغمورة جزئيا في محلول الكتروليتى لاحد مركباته تركيزه (1M) ،ودرجة حرارة 25^0C وضغط يعادل (101kpa) فانه يحدث أحد مما يلي :-

- ☐ 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، فإنه تحدث جميع التغيرات التالية، عدا واحدة: -

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

7. جميع ما يلي من وظائف الجسر الملحي ماعدا واحدة: -

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

8. جميع مايلي يحدث أثناء عمل الخلية الجلفانية عدا واحدا: -

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

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

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

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

- ☑ تفاعل اكسدة 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:-

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

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:

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

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 النحاس II للحصول على تياركهربائي.

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 النحاس II يبهت اللون الازرق للمحلول تدريجياً.

بسبب اختزال الكاتيونات Cu^{+2} الزرقاء إلى ذرات نحاس Cu بنية اللون فيقل تركيز كاتيون النحاس II 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 كاتيونا ت 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
$Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Zn_{(s)}$

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 شريحة الخارصين وتتحول الى ذرات نحاس Cu فيقل عدد كاتيونات النحاسIIالمسؤولة عن اللون الأزرق. $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

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

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 ذارت 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 كلاً مما يلي: -

الرمز الاصطلاحي	$Fe/[Fe^{+2}]//[Ag^{+}]/Ag$	$A\ell/[A\ell^{+3}]//[Zn^{+2}]/Zn$
المادة التي تاكسدت اثناء عمل الخلية	Fe	$A\ell$
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

الكاثود– الانود - عامل مؤكسد - الأكسدة - عامل مختزل - الاختزال	
خلايا الكتروكيميائية	
الانود	الكاثود
الاكسدة	الاختزال
عامل مختزل	عامل مؤكسد

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

السؤال التاسع (أ) ادرس الجدول التالي وضع خط 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	تفاعلات الاكسدة والاختزال غير تلقائية	تحتاج الي مصدر خارجي (بطارية)
	الكاثود سالب الشحنة	المركم الرصاصي	الكاثود موجب الشحنة

(ب) ادرس الجدول التالي وضع خط تحت الجمل او العبارات التي ليس لها صلة بالعبارة الرئيسية

	الخلايا الجلفانية		
العبارة الرئيسية	الأنود سالب الشحنة	الجسر الملحي	الأنود موجب الشحنة
الجمل والعبارات	تفاعلات الاكسدة والاختزال تلقائية	المركم الرصاصي	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	$A\ell / [A\ell^{3+}] // [Zn^{2+}] / Zn$

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	$2A\ell + 3Zn^{2+} \rightarrow 3\ Zn + 2A\ell^{+3}$

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 الأنيونا ت

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)

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 لانصاف الخلايا .. (سلسلة جهود الاختزال)

4) ترتيب انصاف خلايا مختلفة ترتيبا تصاعديا تبعا لجهود اختزالها القياسية مقارنة بنصف خلية الهيدروجين القياسية. (سلسلة جهود الاختزال القياسية)

5) النوع الذي يمثل اقوى عامل مؤكسد في السلسلة الالكتروكيميائية. (عنصر الفلور)

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

1. إذا كان جهد خلية الهيدروجين - النحاس القياسية يساوى +0.34 V ، بعد توصيل قطب الهيدروجين بالقطب السالب لمقياس الجهد، فذلك 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 مغنسيوم قياسية Mg^{2+}/Mg أنودا ونصف خلية هيدروجين قياسية 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 القياسي للعنصر X --- أقل ----من جهد الاختزال القياسي للعنصرX .

5. إذا كان جهد الاختزال القياسي لقطب $(Sn^{2+}/Sn = -0.14V)$ ولقطب $(Ag^{+}/Ag = +0.8V)$ فان الجهد القياسي للخلية الجلفانية المكونة منهما يساوى---- (0.94) فولت .

6. العامل المؤكسد في الخلية الجلفانية التي لها الرمز الاصطلاحي: $Fe / [Fe^{2+}] // [Cd^{2+}] / Cd$ 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 $(H^+ / H_2 , Pt)$،(X^{2+}/ X)، 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 (+0.8 V ,- 2.38 V) على الترتيب ،فإنه عند وضع شريحة من المغنسيوم في محلول نترات الفضة يؤدى ذلك إلى اختزال----كاتيونات الفضة -----

14. اذاعلمت ($E^0Fe^{2+}/Fe = -0.44V$,$E^0Zn^{2+}/Zn = -0.76V$) فان تفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك ---اكثر ----- نشاطا من تفاعل الحديد مع حمض الهيدروكلوريك

15. الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية ذات أكبر جهد قياسى طبقا لجهود الاختزال القياسية من بين الانواع التالية ($E^0Mg^{2+}/Mg = -2.4V$, ,$E^0Cu^{2+}/Cu = 0.34V$, $E^0Ag^+/Ag = +0.8V$) هو------
-$Mg/Mg^{2+}(1M)//Ag^+(1M)/Ag$

16. إذا علمت ان تفاعل فلز الحديد مع حمض الهيدروكلوريك اقل شدة من الخارصين مع الحمض نفسه فان ذلك يعني ان الخارصين ---أكثر ----نشاطا من تفاعل فلز الحديد

17. لا يتصاعد غاز الهيدروجين عند وضع قطعة من فلز النحاس في محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف مما يدل على ان جهد اختزال النحاس ذا اشارة ----موجبة----

18. لايمكن 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 الى 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 تلقائيا مما يدل على ان جهد الاختزال القياسى للمغنسيوم ---اقل –من جهد اختزال القياسى للنيكل.

22. يحل المغنسيوم تلقائيا محل الرصاص في محاليل مركباته فان ذلك يدل على ان 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 فان فلز الحديد ----يسبق---فلز الكادميوم في السلسلة الالكتروكيميائية

25. خلية الجلفانية رمزها الاصطلاحي التالي $A\ell/[A\ell^{3+}]//[H^+]/H_2(1atm),Pt$ فان معادلة التفاعل الكلي الموزونة لها هي--------$2A\ell+6H^+ \rightarrow 3H_2+2A\ell^{3+}$-----

26. طبقا للتفاعل التالي : $2Na + H2O \rightarrow 2NaOH + H2$ فإن الأنود هو—الصوديوم----

27. تهاجر-- الكاتيونات -- من الأنود إلى الكاثود خلال الجسر الملحي في الخلية الجلفانية وتهاجر-- الأنيونات -- من الكاثود إلى الأنود لإعادة التعادل الكهربائي لمحلول نصفي الخلية الجلفانية.

28. التفاعل 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 كاتيون Ag^+

30. الانود في الخلية الجلفانية هو القطب--السالب--الذي تحدث عنده عملية الاكسدة ويكون جهد اختزاله--اقل -- من الكاثود

31. التفاعل الحادث في الخلية الفولتية التالية $Zn+2H^+ \rightarrow H_2+Zn^{2+}$ تلقائى ونصف خلية ---الخارصين ----فيها يعمل انود للخلية.

32. العامل المؤكسد طبقا للتفاعل التالي$Fe+Ni^{2+} \rightarrow Ni+Fe^{2+}$ هو ----Ni^{2+}---- ----

33. عند عمل الخلايا الالكتروليتية تحدث عملية--- الاختزال --- عند الكاثود وعملية ---الاكسدة ---- عند الانود

34. إذا علمت ان جهود الاختزال القياسية للعنصريينY,X هي علي الترتيب (+1.36v , +1.06 v) فان ذلك يعني ان التفاعل التالي $X_2+2NaY \rightarrow 2NaX+Y_2$ --- يحدث ---- تلقائيا

35. طبقا للسلسلة الالكتروكيميائة يعتبر الفلور أقوى عامل - المؤكسدة - وكاتيون الليثيوم أضعف عامل -مؤكسد---

36. أقوى عامل مختزل في سلسلة جهود الاختزال القياسية هو عنصر ---الليثيوم ---

37. الفلز الذي يقع في--اعلى--سلسلة جهود الاختزال القياسية يحل محل كاتيون الفلز الذي يقع في –أسفل -- هذه السلسلة .

38.كاتيونات البلاتين والنحاس ---أسهل –اختزالا من كاتيونات الهيدروجين في حمض الهيدروكلوريك او الماء.

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

40.الفلز الذي له جهد اختزال اقل –يختزل --- كاتيون الفلز الذي يليه في السلسلة الالكتروكيميائة.

41.أقوى العوامل المؤكسدة هي الانواع التي تقع علي يسار العلامة"/"وفي -أسفل -سلسلة جهود الاختزال القياسية.

42.أقوى العوامل المختزلة هي الانواع التي تقع علي يمين العلامة"/"وفي –اعلى ---السلسلة الالكتروكيميائية.

43.قيم جهود الاختزال لانصاف الخلايا التي تلي الهيدرجين في السلسلة الالكتروكيميائية ذات إشارة –موجبة--

44. يعتبر الليثيوم أقوى العوامل—المختزلة-- في السلسلة الالكتروكيميائية بينما أضعفها هو –انيون الفلوريد –

45. إذا كان جهد التفاعل له قيمه سالبه فان هذا التفاعل ----لا يحدث ---- تلقائيا.

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

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

48.اللافلز الذي يقع أسفل السلسلة الالكتروكيميائية يكون ميله الي –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 ان جهد الاختزال القياسي للعنصر (X) ------أكبر------ من جهد الاختزال القياسي للعنصر Y.

50.يستطيغ ---الفلور--- ان يحل محل جميع انيونات الهالوجينات الأخرى في محاليل مركباتها.

51.إذا كانت جهود الاختزال القطبية لكل من الكلور (+1.36 V) واليود (+0.54 V) على الترتيب ، فإن قيمة جهد التفاعل التالي $Cl_2 + 2K\ell \rightarrow 2KC\ell + I_2$ يساوى ----+0.82 V ----

52. إذا علمت ان جهد الاختزال القياسى لليود يساوي (+0.54 V) وجهد الاختزال القياسى للبروم (+1.07 V) فان التفاعل التالي $2NaBr + I_2 \rightarrow 2NaI + Br_2$ –لايحدث ---شكل تلقائى .

53. طبقا للتفاعل التالي $Br_2 + 2KI \rightarrow 2KBr + I_2$ علما بان (E^0I_2/I^-=+0.54V, E^0Br_2/Br^-=+1.07V) فان فان التفاعل ---يحدث ---- بشكل تلقائى.

54. اللافلز الذي له جهد اختزال --أكبر - يحل محل انيون اللافلز الذي يسبقه في السلسلة ويطرده من محاليل املاحه.

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

56. الكلور يحل محل اليود في محاليل مركباته تلقائيا لان اليود ---يسبق ---الكلور في السلسلة الالكتروكيميائية.

57. يستطيع الفلور –اكسدة ---انيون الكلوريد في محاليل مركباته لانه 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 توصليها مع نصف خلية الهيدروجين القياسية، ماعدا واحدة :-
   - ☐ نصف الخلية (Z) التي يتم توصيلها بالطرف السالب عند قياس جهد الخلية
   - ☐ نصف خلية (X) التي لها جهد اختزال أقل من الصفر
   - ☐ نصف الخلية (Y) التي ينتقل الإلكترونات منها لنصف خلية الهيدروجين.
   - ☑ نصف خلية (M)التي يحدث عندها الاختزال

2. يمكن تحديد قطب الانود في الخلايا الجلفانية بواسطة أحد مايلي :-
   - ☐ الرمز الاصطلاحي حيث يكون الانود على اليمين
   - ☐ التفاعل الكلي 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 الذي يحدث 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 التي لها الرمز الاصطلاحي التالي: $Zn / Zn^{2+}(1M) // H^+(1M) / H_2(1atm) , pt$
   نصف خلية الهيدروجين القياسية يمثل أحد الا قطاب التالية : -
   - ☐ ذو إشارة سالبة
   - ☑ الكاثود
   - ☐ تتم عنده عملية أكسدة
   - ☐ الأنود

5. خلية جلفانية مكونة من نصفين ماغنسيوم $(E^0Mg^{+2} / Mg=-2.4\ v)$،حديد$(E^0Fe^{+2} / Fe=-0.44\ v)$ فان إحدى العبارات التالية غير صحيحة :-
   - ☐ تقل كتلة قطب المغنسيوم
   - ☐ المغنسيوم عامل مختزل
   - ☐ نصف خلية الكاثود Fe^{+2} / Fe
   - ☑ الحديد عامل مختزل

6. طبقا للخلية الجلفانية ذات الرمز الاصطلاحي $H_2(1atm),Pt/[H^+]//[Cu^{2+}[/Cu$ فان أحد مايلي صحيح :-
   - ☑ تنتقل الالكترونات من قطب الهيدروجين الى كاتيون النحاس وينتج تيار كهربائى عند تشغيل الخلية
   - ☐ جهد الخلية يساوي $(E^0_{Cell} = -E^0Cu^{2+}/Cu)$
   - ☐ معادلة العملية الحادثة عند قطب الانو دهى $2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$
   - ☐ يحدث اختزال لفلز النحاس

7. خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي: $Sc/Sc^{3+}//Zr^{4+}/Zr$ فان التفاعل الكلى الحادث فيها هو أحد مايلي: -

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

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

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

☐ تسري الإلكترونات من قطب الهيدروجين إلى قطب النحاس في الدائرة الخارجية.

☐ الجهد القياسى للخلية E^0_{cell}= جهد الاختزال القياسي للنحاس.

☑ التفاعل النهائى فى الخلية هو $Cu + 2H^+ \rightarrow Cu^{2+} + H_2$

☐ جهد الاكسدة القياسى للنحاس =جهد الخلية القياسي E^0_{cell} مسبوقا باشارة سالبة

9. إذا كانت جهود الاختزال القطبية لكلاً من (المغنيسيوم والألمنيوم والخارصين والنحاس) على الترتيب هي (-2.37 , -1.66 , - 0.76 , +0.34) فإن ذلك يدل على أحد مما يلي :-

☐ النحاس يختزل كاتيون الخارصين ☐ الخارصين يختزل كاتيونات المغنسيوم.

☑ المغنسيوم يختزل كاتيون الألمنيوم ☐ الخارصين يختزل كاتيون الألومنيوم

10.إذا كانت جهود الاختزال القياسية لكل من (المغنسيوم، الفضة، النحاس، الخارصين) هي على الترتيب (-0.76 v, +0.34v, +0.8v, -2.38v) 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 مما 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.

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

☐ جهد الاختزال العنصر Xأكبر من Y ☐ العنصر Xيعتبر عامل مؤكسد

☑ جهد الاختزال العنصر Xاقل من Y ☐ العنصر Yيعتبر عامل مختزل

13.إذا كان الفلز (A)مغمور في محلول الفلز(B) وحتى يحدث تفاعل الأكسدة والاختزال بشكل تلقائي يجب ان يكون جهد اختزال النوع (A)والنوع(B) كالتالي: -

☑ $E^0A=-2.37v, E^0B=-0.44v$ ☐ $E^0A=-0.25v, E^0B=-3.05v$

☐ $E^0A=+0.8v, E^0B=+0.34v$ ☐ $E^0A=+0.85v, E^0B=-0.13v$

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

❒ المغنسيوم يلي الحديد في السلسلة الالكتروكيميائية ❒ جهد اختزال الحديد أقل من جهد اختزال المغنسيوم

❒ الحديد عامل مختزل اقوى من المغنسيوم ☑ الحديد اقل نشاط من المغنسيوم

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

$[E^0Cu^{2+}/Cu = +0.34\ V, E^0A\ell^{3+}/A\ell = -1.66\ V, E^0Ag^{+}/Ag = +0.8\ V, E^0Ni^{2+}/Ni = -0.25\ V]$

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

☑ $A\ell/A\ell^{+3}//Ag^{+}/Ag$ ❒ $Cu/Cu^{+2}//Ni^{+2}/Ni$

❒ $Ag/Ag^{+}//Cu^{+2}/Cu$ ❒ $A\ell/A\ell^{+3}//Cu^{+2}/Cu$

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

❒ $Mg^{2+}/Mg(-2.38v)$ ❒ $Cu^{2+}/Cu\ (+0.34v)$

❒ $Co^{2+}/Co\ (-0.28v)$ ☑ $Hg^{2+}/Hg\ (+0.85v)$

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

❒ $Mg^{2+}/Mg(-2.38v)$ ❒ $Cu^{2+}/Cu\ (+0.34v)$

❒ $Co^{2+}/Co\ (-0.28v)$ ☑ $Hg^{2+}/Hg\ (+0.85v)$

18.أفضل العوامل المختزلة من الانواع التالية (جهد الاختزال القطبية بين القوسين) هو:-

☑ $Na^{+}/Na(-2.71v)$ ❒ $Cu^{2+}/Cu\ (+0.34v)$

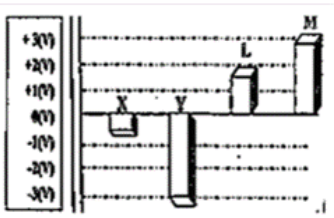
❒ $Fe^{2+}/Fe\ (-0.44v)$ ❒ $A\ell^{3+}/A\ell\ (-1.67v)$

19.اقل الفلزات التالية قدرة على فقد الكترونات اثناء التفاعلات الكيميائية (جهد الاختزال القطبية بين القوسين) هو:-

❒ $Na^{+}/Na(-2.71v)$ ☑ $Cu^{2+}/Cu\ (+0.34v)$

❒ $Fe^{2+}/Fe\ (-0.44v)$ ❒ $A\ell^{3+}/A\ell\ (-1.67v)$

20.الشكل التالي يمثل جهود الاختزال الافتراضية لعدة فلزات ومنه نستنتج الترتيب التنازلي للفلزات حسب نشاطها الكيميائي هو: -



❒ X ثم يليه Y ثم يليه L ثم يليه M ☑ Y ثم يليه X ثم يليه L ثم يليه M

❒ M ثم يليه L ثم يليه Y ثم يليه X ❒ L ثم يليه Y ثم يليه Y ثم يليه M

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

❒ $I_2/I^-\ (+0.54\ V)$ ❒ $Br_2/Br^-\ (+1.07\ V)$ ❒ $C\ell_2/Cl^-\ (+1.36\ V)$ ☑ $F_2/F^-\ (+2.87\ V)$

22. يتفاعل العنصر X مع محلول العنصر Y طبقا للمعادلة التالية $X+Y^{2+} \rightarrow Y+X^{2+}$ فان إحدى العبارات التالية صحيحة: -

- ❒ العنصر X يلي العنصر Y في سلسلة جهود الاختزال
- ❒ العنصر X عامل مؤكسد أقوى من العنصر Y
- ❒ جهد اختزال للعنصر X اقل من جهد اختزال للعنصر Y
- ☑ العنصر X عامل مختزل 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 النحاس II

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

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

فان أحد التفاعلات التالية لا يحدث بشكل تلقائي :

- ❒ $2\ell u + 3Zn^{2+} \rightarrow 3Zn + 2\ell u^{3+}$
- ❒ $2\ell u + 3Pb^{2+} \rightarrow 3Pb + 2\ell u^{+3}$
- ❒ $Ti + Pb^{2+} \rightarrow Pb + Ti^{2+}$
- ☑ $Pb + Ti^{2+} \rightarrow Ti + Pb^{2+}$

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 $H^{+}(1M) / H_2,Pt$ ، يتصاعد غاز الهيدروجين إذا 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 كاثودا عند توصيله بنصف خلية الهيدروجين في الخلية الجلفانية فإن ذلك يعني على أن جهد اختزال القطب Xذو قيمة سالبة. (✓)
5. التفاعل التالي $X+Y^{2+} \rightarrow Y+X^{2+}$ يحدث تلقائيا مما يدل ان جهد اختزال العنصر X أكبر من جهد اختزال العنصر Y. (×)
6. جميع الأنواع التي تسبق الهيدروجين في سلسلة جهود الاختزال يمكن أن توجد بصورة منفردة في الطبيعة. (×)
7. الفلز الأعلى في سلسلة جهود الاختزال يحل محل كاتيونات الفلزات التي تليه في السلسلة. (✓)

8. إذا حدث التفاعل التالي بشكل تلقائي: $2A\ell + 3Zn^{2+} \rightarrow 2A\ell^{3+} + 3Zn$ فإن ذلك يدل على أن فلز الألمنيوم يسبق الخارصين في سلسلة جهود الاختزال. (✓)

9. أقوى العوامل المؤكسدة هي تلك الانواع التي تقع علي يمين السهمين وفي أسفل السلسلة. (✗)

10. يحل المغنسيوم تلقائيا محل الحديد في محاليل او مصاهير مركباته مما يدل على ان المغنسيوم يلي الحديد في سلسلة جهود الاختزال. (✗)

11. يقع الليثيوم Li اعلي السلسلة الالكتروكيميائية بينما يقع الفلور F_2 اسفلها، لذلك يكون انيون الفلوريد F^- عاملا مؤكسدا أقوى بكثير من عنصر الليثيوم Li. (✗)

12. يعتبر عنصر الليثيوم Li أقوى العوامل المختزلة فى السلسلة الالكتروكيميائية . (✓)

13. يسلك عنصر الليثيوم Li في أي تفاعل كيميائى سلوك العامل المؤكسد. (✗)

14. يمكن للكلوران 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. (✗)

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 يحد ث 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.

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

$$Zn + HC\ell \rightarrow ZnC\ell_2 + H_2$$

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

لأن جهد اختزاله أكبر من جهد اختزال الهيدروجين ويليه 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 أكبر 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 ($Mg + 2H^+ \rightarrow Mg^{2+} + H_2$).
و 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 يحد ث تفاعل $Cu + H^+ \rightarrow$).

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 ($E^0Na+/Na= -2.7V$)
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 على 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 $A\ell^{+3}$ في المحاليل المائية

13. لايصح 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 مع مكونات الهواء مكونة مركبات

17. يصدأ الحديد عند تركه معرضا للهواء الرطب
لأنه الحديد جهد اختزاله منخفض ونشاطه كبير فتتأكسد ذراته بسهولة ويتفاعل مع مكونات الهواء الجوي مكونة طبقة الصدأ

18. العناصر الفلزية التي تلي الهيدروجين يمكن أن توجد في الطبيعة في الحالة العنصرية.
لأن له 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 فيستطيع أن يؤكسد جميع أنيونات الهالوجينات الأخرى في السلسلة و 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 الحديدII Fe^{2+} وتحل محل كاتيونات الهيدروجين في الحمض. $Fe + HC\ell \rightarrow FeC\ell_2 + H_2$

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

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.

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 الحديدII 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

1. مستعينا بالجدول المقابل أجب عن الأسئلة التالية:

1.أقوى العوامل المؤكسدة من هذه الانواع هو--- $C\ell_2$ ---

2.أقوي العوامل المختزلة من هذه الانواع هو--- Na ---

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

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

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)
$C\ell_2 + 2e^- \rightarrow 2C\ell^-$	(1.36 V)

2. قطعتان من Mg، Cu متلاصقتان وضعتا في محلول لحمض (HCℓ) تركيزه 0.1M فاذا علمت أن جهود الاختزال (المغنسيوم، النحاس، الهيدروجين) على التوالى هي (-2.37 V , +0.34 V , 0 V)
والمطلوب الاجابة عن الأسئلة التالية:

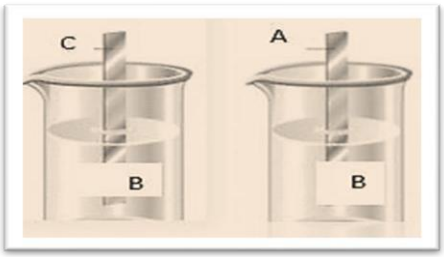
1.حدد أي من التفاعلات التالية يمكن أن يحدث تلقائياً:

$Mg_{(s)} + 2HC\ell_{(aq)} \rightarrow MgC\ell_{2(aq)} + H_{2(g)}$ **(يحدث تلقائيا)**

$Cu_{(s)} + 2HC\ell_{(aq)} \rightarrow CuC\ell_{2(aq)} + H_{2(g)}$ **(لا يحدث تلقائيا)**

2.فسر لماذا لايتأكسد النحاسCu 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:

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

2.المادة المترسبة على القطب Aهي ذرات الفلز-- (B) --

3. 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

نصف التفاعل	الجهد القياسي بالفولت
$Sn^{2+} + 2e^- \rightarrow Sn$	(-0.14V)
$Pb^{2+} + 2e^- \rightarrow Pb$	(-0.13V)
$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$	(-0.00V)
$Br_2 + 2e^- \rightarrow 2Br^-$	(+1.07V)
$C\ell_2 + 2e^- \rightarrow 2C\ell^-$	(+1.36 V)

4. مستعينا بالجدول المقابل أجب عن الأسئلة التالية:

1.أكثر العناصر ميلاً لفقد الكترونات بالجدول، هو Sn

2.أفضل العناصر ميلا لاكتساب الكترونات بالجدول، هو $C\ell_2$

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 - $A\ell^{3+}/A\ell$ = -1.67 V) ، فأجب عن الأسئلة التالية:

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

2.لايمكن حفظ محلول نترات الرصاص$Pb(NO_3)_2$ في وعاء من-- الالمونيوم --

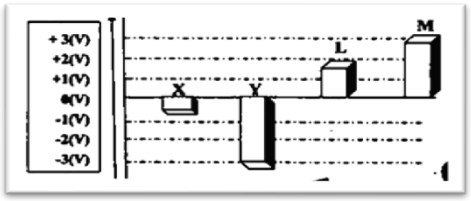
3.يمكن حفظ محلول نترات الرصاص$Pb(NO_3)_2$ في وعاء من-- النحاس ---

6. امامك جزء من السلسلة

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

$Mg^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Mg$
$Zn^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Zn$
$2H^{+} + 2e^{-} \rightarrow H_2$
$Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu$
$Ag^{+} + e^{-} \rightarrow Ag$

7. الشكل المقابل يمثل جهود الاختزال الافتراضية لعدة فلزات والمطلوب



1.أقوى العوامل المختزلة بالشكل هي ---Y--

2. أقوى العوامل المؤكسدة بالشكل هي ---M---

3.يمكن الحصول علي أكبر جهد لخلية جلفانية عند استخدام أقطاب من العنصر--Y -- والعنصر—M-----

8. <u>اذا علمت ان التفاعلات التالية لعناصر فلزية افتراضية وتحدث بصفة تلقائية مستمرة</u>

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

ومنها اجب عن الأسئلة التالية:

1.رتب الفلزات الافتراضية السابقة تنازليا حسب نشاطها الكيميائى بالنسبة الي بعضها البعض -- (Z ثم Y ثمX)----

2.اكتب الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية التي لها أكبر جهد من العناصر الافتراضية السابقة--$Z/[Z^{2+}]//[X^{2+}]/X$ -

3.اي الفلزات السابقة أقوى كعامل مختزل ---- Z---

9. <u>الفلزات الافتراضية التالية</u>(M , L , Z , Y , X) لكل منها قيمة <u>ما</u> من قيم جهود الاختزال الافتراضية التالية (+0.58V ,-2.38V, -0.58V,+0.15V ,-1.03V)اضيفت هذه الفلزات الى محاليل مركبات بعضها البعض، وكانت النتائج كما هي ممثلة في المعادلات التالية:

$$X_{(s)} + Y^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow Y_{(s)} + X^{2+}{}_{(aq)}$$
$$Z_{(s)} + M^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow M_{(s)} + Z^{2+}{}_{(aq)}$$
$$Y_{(s)} + L^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow L_{(s)} + Y^{2+}{}_{(aq)}$$
$$M_{(s)} + X^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow X_{(s)} + M^{2+}{}_{(aq)}$$

<u>والمطلوب اكمال الفراغات في الجمل التالية:</u>

1. ترتيب اقطاب هذه العناصر بالنسبة لبعضها البعض حسب قيم جهود اختزالها القياسية في السلسلة الكهروكيميائية كالتالي (اكتب جهود الاختزال امام كل قطب)

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

2. العنصر X قادر علي ان يؤكسد مركبات العناصر --(Y, L)

3. الكاتيون (Y^{+2})قادر علي ان يؤكسد العناصر----(Z,M,X)--

4. أصعب المركبات اختزالا هو مركب عنصر --(Z)----

بينما أسهلها اختزالا هو مركب عنصر ----(L)--

5. العناصر التي تحل محل هيدروجين الاحماض المخففة هي -----(Z,M,X)-- اما 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 الحاله العنصرية هي ---(Y,L)---

   اما العناصر التي لايمكن وجودها في الطبيعة على الحاله العنصرية هي---(Z,M,X)----
8. لايمكن حفظ محلول يحتوي على الكاتيون (M^{2+}) في اناء من العنصر ---(Z)--------
9. عند عمل خلايا جلفانية من هذه الاقطاب فان القطب الذي لايمكن ان يكون كاثودا في أي خليه منها هو قطب عنصر --(Z)------- بينما القطب الذى لايمكن ان يكون انودا في أي خليه منها هو قطب عنصر ---(L)--------
10. عند عمل خلايا جلفانية من قطبي العنصرين(Y,M) فان القطب الموجب في هذه الخلية هو العنصر --(Y)--- بينما القطب السالب في هذه الخلية هو العنصر -----(M)--
11. الخلية الجلفانية التي يمكن عملها من الأقطاب السابقة بحيث يكون لها أكبر قوة محركة كهربائية يمكن عملها من قطبي العنصرين -----(L,Z) ---
12. احسب القوة المحركة للخلية السابقة (في بند 12) $E^0_{cell}=(+0.58)-(-2.38)=+2.96V$
13. إذا اريد عمل خلية جلفانية جهدها القياسي يساوي(+1.18V) بحيث كان قطب العنصر(Y) هو قطب الكاثود فيها فان قطب الانود يكون هو قطب العنصر ----(M)-
14. عند عمل خلية جلفانية أحد اقطابها هو قطب الهيدروجين القياسي، فان الاقطاب التي تسلك انودا في هذه الخلايا هي اقطاب العناصر --(Z,M,X)-- اما الاقطاب التي تسلك كاثودا في هذه الخلايا هي اقطاب العناصر --(Y, L)---
15. بين بالحساب هل يمكن حدوث التفاعل التالي تلقائيا؟ ولماذا؟ $L + M^{2+} \rightarrow M + L^{2+}$

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

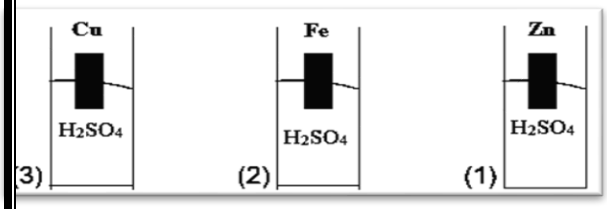
لايمكن حدوث التفاعل تلقائيا -لان قيمة جهد التفاعل سالبة

السؤال الثامن: استخدم المفاهيم الموضحة في الجدول لتنظيم خريطة مفاهيم تحتوي علي 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

سلسلة جهود الاختزال القياسية	
انصاف الخلايا الفلزية التي تسبق الهيدروجين	انصاف الخلايا الفلزية التي تلي الهيدروجين
ذات جهود اختزال سالبة	ذات جهود اختزال موجبة
لا توجد في الطبيعة في الحالة العنصرية	يمكن أن توجد في الطبيعة في الحالة العنصرية

السؤال التاسع حل الأسئلة التالية



قام سالم بإجراء التجربة السابقة في المختبر وسأله معلم الكيمياء عن ملاحظاته عن التجربة مع التفسيربالاجابةعلى الأسئلة التالية:

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

في الانبوب (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 الانبوب (3): لايحدث شيئ

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

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: لان 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

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+} علما بان جهد الاختزال القياسي لكل من الفضة والنحاس هي (+ 0.34 V ,+ 0.8 V) على الترتيب.

$E^0_{cell} = E^0_{(cathode)} - E^0_{(anode)} = E^0x - 0.34 = (+0.074)$ $E^0x = 0.074 + 0.34 = +0.414$ V

السؤال الحادي عشر أسئلة متنوعة خاصة بالخلية الجلفانية (الفوليتية)

1. خلية جلفانية يحدث فيها التفاعل الكلي التالي $Cr + Al^{+3} \rightarrow Al + Cr^{3+}$، والمطلوب:
   a. قطب الكاثود في هذه الخلية هو قطب--- الكروم---
   b. القطب السالب في هذه الخلية هو قطب--- الألومنيوم --
   c. القطب الذي تقل كتلته في هذه الخلية بمرور الوقت هو قطب-- الألومنيوم –
   d. باستمرار عمل الخلية يقل تركيز كاتيون الكروم في قطب-الكاثود-ويزيد تركيز كاتيون-الألمنيوم في قطب الانود

==========

2. اذا 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

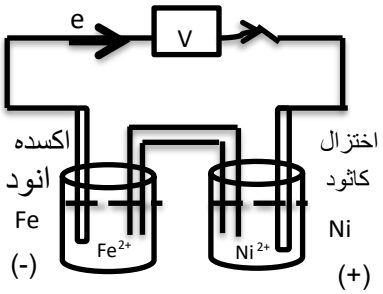
1. حدد مادة كلا من الانود والكاثود في هذه الخلية؟ الأنود هو-- X -- والكاثود هو-- Ag --
2. اكتب معادلات التفاعل الحادث في هذه الخلية عند كل من:

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

3. معادلة التفاعل الكلى في هذه الخلية $X_{(s)} + 2Ag^+_{(aq)} \rightarrow X^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$
4. الرمز الاصطلاحي في هذه الخلية؟ $X / [X^{2+}] // [Ag^+] / Ag$

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

$(E^0 Fe^{2+}/Fe = -0.44\ V\ ,\ E^0 Ni^{2+}/Ni = -.25V)$



1.ارسم شكلا تخطيطيا للخلية موضحا عليه كل من الانود والكاثود واتجاه الالكترونات في السلك.

2.التفاعلات الحادثة في نصفي الخلية؟

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

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

3.اكتب الرمزالاصطلاحي لهذه الخلية: $Fe / [Fe^{2+}] // [Ni^{2+}] / Ni$

4.اي القطبين تقل كتلته؟ ولماذا؟

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

5.احسب جهد الخلية القياسي:

$E^0cell = E^0_{(cathode)} - E^0_{(anode)} =$ $E^0cell = (-0.25) - (-0.44) = +0.19\ V$

6.اذكر ظائف الجسر الملحي في هذه الخلية؟

أ) مخزن للأيونات. ب) تحافظ على حالة التعادل الكهربائي بكل من نصفي الخلية.

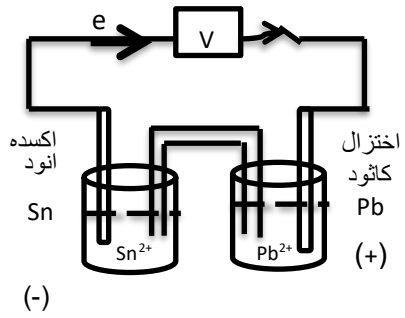
ج) تعمل على غلق الدائرة الداخلية المؤلفة من المحاليل والجسر الملحي.

==========

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

إذا علمت أن $(E^0Sn^{2+}/Sn = -0.14\ V)$ $(E^0Pb^{2+}/Pb = -0.13\ V)$

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



2.اكتب التفاعلات الكيميائية الحادثة عند كل من

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

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

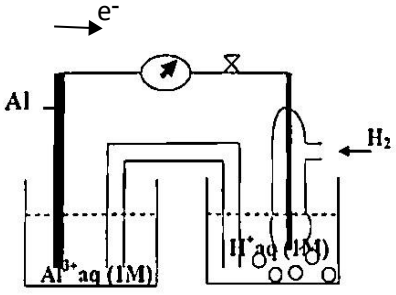
3.التفاعلالكلى في هذه الخلية : $Sn + Pb^{2+} \rightarrow Pb + Sn^{+2}$

4 .احسب جهدالخلية القياسي: -

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

==========

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



1.احسب جهد الاختزال القياسي للألومنيوم.

$E^0_{cell} = (E^0H^+/H_2) - (E^0Al^{+3}/Al)$

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

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

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

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

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

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

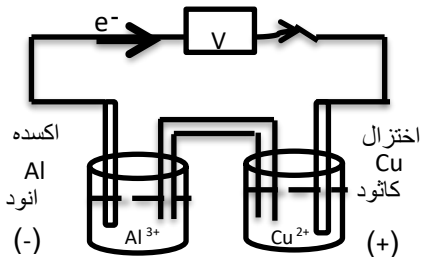
3.اكتب الرمز الاصطلاحي للخلية $Al[Al^{3+}]//[H^+]/H_2(1atm),Pt.$

4.العامل المختزل في هذه الخلية مع ذكر السبب.

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

6) إذا علمت ان ($E^0Cu^{2+}/Cu = + 0.34\ V$) , ($E^0A\ell^{3+}/A\ell = - 1.67\ V$) المطلوب : ،)

1.ارسم شكل تخطيطي للخلية الجلفانية المكونة منهما مع بيان الأنود والكاثود واتجاه حركة الالكترونات في الدائرة الخارجية



2. اكتب معادلات التفاعل الحادثة عند كل من نصفي الخلية والتفاعل الكلى .

عند الانود : $2\times\ A\ell \rightarrow A\ell^{3+}+3e^-$

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

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

3.اكتب الرمز الاصطلاحي لهذه الخلية $A\ell/[A\ell^{3+}]//[Cu^{2+}[/Cu.$

4.احسب جهد الخلية القياسي:

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

5.عندما تستمر هذه الخلية في إعطاء تيار اً كهربائياً، ماذا يحدث لكتل الأقطاب وتركيز المحلول؟

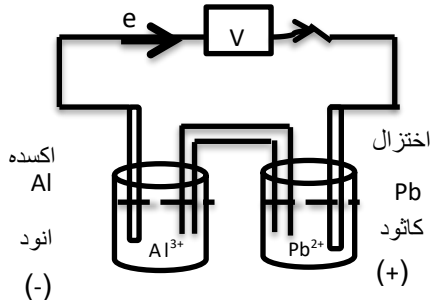
-تقل كتلة قطب الأنود أوAℓ ويزيد تركيز محلوله -تزيد كتلة قطب الكاثود أ و Cuويقل تركيز محلوله

==========

7. التفاعل التالي يمثل التفاعل الكلي لخليه جلفانية $2A\ell + 3Pb^{2+} \rightarrow 3Pb + 2A\ell^{+3}$

إذا علمت ان جهود الاختزال القياسية هي[$A\ell^{3+}/A\ell$= -1.67V , Pb^{2+}/Pb= - 0.126 V]

وتركيز المحلول في كل من نصفي الخلية يساوى 1M عند 25^0C



1.الرمز الاصطلاحي للخلية: $A\ell/[A\ell^{3+}]//[Pb^{2+}]/Pb$

2.اكتب التفاعلات الحادثة عند كلا من:

الانود: $A\ell \rightarrow A\ell^{3+}+3e^-$

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

3. ماذا يحدث في نصف خليه الكاثود لكل من القطب وتركيز المحلول؟

----تزيد كتلة القطب ويقل تركيز محلوله----

4.حساب القوة المحركة الكهربائية للخلية E^0cell $E^0_{cell}= E^0_{(cathode)}-E^0_{(anode)} =(-0.126)-(-1.67)=1.544V$

= ==========

8. ثلاث انصاف خلايا كالتالي [$(Cu^{2+}/Cu),(H^+/H_2),(Mg^{2+}/Mg)$] تركيز كل منها(1M) عند 25^0C وجهود الاختزال القياسية لها علي الترتيب (+ 0.34.V ,0 V , -2.3V) والمطلوب:

1.الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية المكونة من الأقطاب السابقة ويكون لها أكبر جهد خلية:

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

2.التفاعل الكلي للخلية الجلفانية المكونة من الأقطاب السابقة والتي لها أقل جهد خلية:

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

3.القطب الذي لا يمكن أن يكون أنوداً عند استخدام الأقطاب السابقة في تكوين خلايا جلفانية.

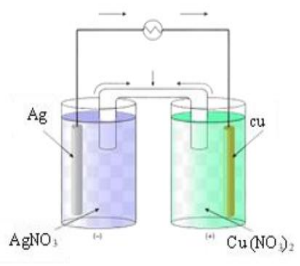
هو قطب النحاس أو Cu

==========

9. خلية جلفانية مكونة من نصفي خلية تفاعلها كالتالي

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

$Ag^{+}+e^- \rightarrow Ag$ $\quad E^0Ag^{2+}/Ag=+0.8V$



والمطلوب

1. اكت المعالات الكيميائية للتفاعلات الحادثة عند كلا من الانود، الكاثود، التفاعل الكلي

تفاعل الانواد: $Cu \rightarrow Cu^{2+}+2e^-$

تفاعل الكاثود: $Ag^{+}+e^- \rightarrow Ag$ $\quad x2$

التفاعل الكلي: $Cu+ 2Ag^{+} \rightarrow 2Ag + Cu^{2+}$

2. احسب جهد الخلية القياسي $E^0_{cell}= E^0_{(cathode)}-E^0_{(anode)} =(+0.8)-(+0.34)=0.46V$

==========

10. احسب جهد الاختزال كما هو موضح في الجدول التالي: E^0Ni^{2+}/Ni = - 0.25 V

التفاعل	قراءه الفولتميتر Ecell	جهد الاختزا ل
$2Al + 3Ni^{2+} \rightarrow 3Ni +2Al^{3+}$	+1.41 V	E^0Al^{3+}/Al = (-1.66) V
$2Cr + 3Ni^{2+} \rightarrow 3Ni + 2Cr^{+3}$	+0.49 V	E^0Cr^{3+}/Cr = (-0.74) V
$3Ni+ 2Fe^{3+} \rightarrow 2Fe^{2+} + 3Ni^{+2}$	+1.02 V	$E^0Fe^{3}+/ Fe^{2+}$ = (+0.77) V

الوحدة الرابعة: الكيمياء الكهربائية

الفصل الثاني: الخلايا الإلكتروكيميائية أنصافها وجهودها

الدرس (2-2) الخلايا الالكتروليتية

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 الالكتروليتيه)

2) العمليات التي تستخدم فيها الطاقة الكهربائية لأحداث تغير كيميائي. (التحليل الكهربائي)

3) خلية الكتروكيميائية تستخدم لإحداث تغير كيميائي باستخدام طاقة كهربائية. (الخلية الالكتروليتيه)

4) الخلية الالكتروليتية التي تجري فيها عملية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم. (خلية داون)

السؤال الثاني اكمل الفراغات في الجمل والمعادلات الكيميائية التالية بما يناسبها علمياً

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 انيونات OH^-وتصاعد غاز H_2عند أحد قطبيها فان 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 --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 عملية--الاختزال---في الخلايا الالكتروليتية عند قطب الكاثود.
8. تحدث عملية--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، فإن عدد مولات الحمض--لا يتغير.أو يظل ثابتاً--

13. عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك، 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

السؤال الثالث: ضع علامة ☑ امام العبارة الصحيحة وعلامة ☒ امام العارة غير الصحيحة:

1. تحدث عملية الاختزال في الخلية الالكتروليتيه عند قطب الأنود. (✕)
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 O2 عند الأنود. (✓)
5. يتكون الصوديوم عند كاثود الخلية الالكتروليتية عند التحلل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم (✕)
6. عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك فان حجم غاز الهيدروجين الناتج يساوي ضعف حجم الاكسجين. (✓)
7. عندما يتاكسد الماء في عمليات التحليل الكهربائى يتصاعد غاز الاكسجين عندد الأنود. (✓)
8. تحدث عملية الاكسدة دائما عند الأنود سواء كانت الخلية جلفانية او الكتروليتيه. (✓)
9. عند التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم يصبح الوسط حمضي عند الكاثود. (✕)
10. تحدث عملية الاختزال في الخلية الالكتروليتية عند قطب الأنود. (✕)

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

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

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 إلى الكاثود في كليهما
   - ☐ يتفقان من حيث نوع شحنات الانود والكاثود

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

☐ تختزل أنيونات الكلوريد عند الكاثود ☐ يترسب الصوديوم عند القطب الموجب للخلية.

☐ تتأكسد كاتيونات الصوديوم عند الأنود. ☑ يتصاعد غاز الكلور عند القطب الموجب للخلية

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

☑ يختزل كاتيون الصوديوم عند القطب السالب ☐ يتكون الصوديوم عند الأنود

☐ يتصاعد غاز الكلور عند الكاثود ☐ التفاعل الحادث عند الانود هو $2Na^{+}+2e^{-} \rightarrow 2Na$

5. جميع مايلي يحدث عند التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم عدا واحد:-

☐ يتكون الصوديوم عند الكاثود ☐ تستخدم خلية داون الكهربائية

☐ يتصاعد غاز الكلور عن الأنود ☑ التفاعل الكلي هو $2Na + C\ell_2 \rightarrow 2NaC\ell$

6. جميع مايلي يحدث عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك المخفف ماعدا واحد :-

☐ يتاكسد الماء عند الأنود ويتصاعد غاز الاكسجين ☐ تختزل كاتيونات الهيدروجين من الوسط الحمضي

☑ يختزل الماء عند الكاثود ☐ يظل عدد مولات حمض الكبريتيك ثابتاً

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

☐ يتصاعد غاز الأكسجين عند الكاثود ☑ عدد مولات حمض الكبريتيك يظل ثابتاً

☐ يتصاعد غاز الهيدروجين عن الأنود ☐ حجم غاز H_2 الناتج نصف حجم غاز O_2.

8) أثناء التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم يحدث أحد ما يلي:-

☐ الوسط عند الكاثود يصبح حمضي ☐ غاز الهيدروجين يتصاعد عند الأنود

☐ غاز الكلور يتصاعد عند الكاثو د ☑ لون كاشف البرموثيمول يتحول الى اللون الأزرق عند الكاثود

9) 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

☐ يصبح الوسط عند الكاثود قاعدياً. ☑ يترسب الصوديوم عند الكاثود.

10) جميع المواد التالية من نواتج التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم المركز باستخدام أقطاب من الجرافيت عدا واحدة:-

☑ الصوديوم ☐ الكلور ☐ الهيدروجين ☐ هيدروكسيد الصوديوم

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 الاخري لانه الأقل بجهد الاختزال $2H_2O \rightarrow O_2+4H^{+}+4e^{-}$ ويتصاعد غاز الاكسجين

2) لا يتغير عدد مولات حمض الكبريتيك المستخدم في عمليه 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 محفزه عند اضافه 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 ويعتبر الحمض مادة محفزة وبالتالي تظل عدد مولات الحمض ثابته.

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 = 0.41 V - وجهد اختزال كاتيونات الصوديوم = -2.7 V)
بسبب اختزال الماء عند الكاثود لأنه الأكبر قيمة جهد اختزال وعدم اختزال كاتيونات الصوديوم لأن جهد اختزاله أقل وطبقا لمعادلة اختزال الماء التالية: $2H_2O_{(\ell)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^-$ 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 كلا مما يلي حسب ماهو مطلوب بالجدول

1) وجه المقارنة		الخلية الجلفانية	الخلية الالكتروليتيه
أوجه الاتفاق	القطب الذي تحدث عنده عملية الاكسدة	الانود	الانود
	القطب الذي تحدث عنده عملية الاختزال	الكاثود	الكاثود
	اتجاه سريان الالكترونات	من الانود الي الكاثود	من الانود الي الكاثود
أوجه الاختلاف	تفاعل الاكسدة والاختزال (تلقائى -غير تلقائى)	تلقائى	غير تلقائى
	إشارة قطب الكاثود	سالبة (-)	موجبة (+)
	إشارة قطب الأنود	موجبة (+)	سالبة (-)
الإلكتروليت المستخدم (محلول-مصهور-كلاهما)		محلول	كلاهما
أحد الاستخدامات		انتاج الكهرباء	الطلاء بالكهرباء

السؤال السابع: اجب عما يلي

1) خليه الكتروليتيه اقطابها من الجرافيت تحتوي على مصهور كلوريد الصوديوم امر فيه تيار كهربائي والمطلوب:

التفاعل عند الأنود	$2C\ell^- \rightarrow C\ell_2 + 2e^-$
التفاعل عند الكاثود	$2Na^+ + 2e^- \rightarrow 2Na$
التفاعل الكلي	$2NaC\ell \rightarrow 2Na + C\ell_2$

2) خليه الكتروليتيه تحتوي على ماء مقطر مضاف اليه قطرات من حمض الكبريتيك بتركيزات منخفضه امر فيه تيار كهربائي وكانت الاقطاب من الجرافيت والمطلوب:

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 أحدهما تحتوي على مصهور كلوريد الصوديوم$NaC\ell$ والأخرى على ماء H_2Oمحمض بحمض كبريتيك مخفف والمطلوب اكمال الجدول التالي

وجه المقارنة	مصهور كلوريد الصوديوم	الماء المحمض بحمض الكبريتيك
النوع الذي حدثت له عمليه اكسده	انيونات الكلوريد $C\ell^-$	الماء H_2O
النوع الذي حدثت له عمليه اختزال	كاتيونات الصوديوم Na^+	كاتيونات هيدروجين الحمض H^+

4) خلية الكتروليتية تحتوي على محلول كلوريد الصوديوم($NaC\ell$) 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	$2C\ell^- \rightarrow C\ell_2 + 2e^-$
التفاعل عند الكاثود	$2H_2O_{(\ell)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^-$
التفاعل الكلي	$2Na^+_{(aq)} + 2C\ell^-_{(aq)} + 2H_2O_{(\ell)} \rightarrow C\ell_{2(g)} + H_{2(g)} + 2Na^+_{(aq)} + 2OH^-$
تأثير المحلول الناتج على لون كاشف أزرق بروموثيمول	يحول لونه إلى اللون الأزر ق

السؤال الثامن: ماذا يحدث في الحالات التاليه مع تفسير السبب

1) عند انود خليه تحليل كهربائي تحتوي على ماء مضاف اليه قطرات من حمض الكبريتيك المخفف.
الحدث:(يتاكسد الماء ويتصاعد غاز الاكسجين)
السبب: لان الماء اقل جهد اختزال من انيون الكبريتات فيتاكسد أولا $2H_2O \rightarrow O_2+4H^+ +4e^-$

2) عند كاثود خليه تحليل كهربائي تحتوي على ماء مضاف اليه قطرات من حمض الكبريتيك المخفف.
الحدث:(يحدث اختزال لكاتيونات الهيدروجين الحمض ويتصاعد غاز الهيدروجين)
السبب: لان كاتيونات الهيدروجين أكبر جهد اختزال من الماء فيتم اختزالها أولا $2H_2O_{(\ell)}+2e^- \rightarrow H_{2(g)}+ 2OH^-$

3) عند أنود خلية التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم (NaCℓ) المركز واقطابها من الجرافيت.
الحدث: يتصاعد غاز الكلور $C\ell_2$
السبب: يتأكسد الماء أولا ويتصاعد غاز الأكسجين ويتراكم على الانود (استقطاب للغاز على القطب)ولإزالة الاستقطاب يتم رفع الجهد الخارجي وهذا يرفع من جهد اختزال الماء ليفوق جهد اختزال الكلور فتتأكسد أنيونات الكلوريد ويتصاعد غاز الكلور $2C\ell^- \rightarrow C\ell_2 + 2e^-$

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

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

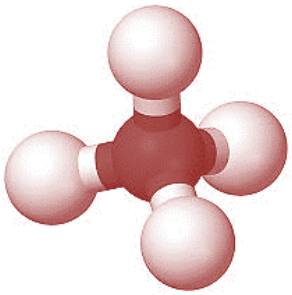
السؤال التاسع: استخدم المفاهيم الموضحة في الشكل لرسم خريطة تنظم الأفكار الرئيسية الواردة فيها

خلايا الالكتروليتية –الخلايا الجلفانية –الأنود سالب الشحنة –الأنود موجب الشحنة – الكاثود موجب الشحنة - الكاثود سالب الشحنة - تفاعلات الاكسدة والاختزال تلقائية - تفاعلات الاكسدة والاختزال غيرتلقائية

الخلايا الالكتروكيميائية	
الخلايا الجلفانية	الخلايا الالكتروليتية
الأنود سالب الشحنة	الأنود موجب الشحنة
الكاثود موجب الشحنة	الكاثود سالب الشحنة
تفاعلات الاكسدة والاختزال تلقائية	تفاعلات الاكسدة والاختزال غيرتلقائية

الوحدة الخامسة

المركبات الهيدروكربونية



الفصب الأول: الهيدروكربونات الاليفاتية

الدرس 1-1: المركبات العضوية

السؤال الاول : اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الدال على 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 والهيدروجين وعناصر أخري مثل الهالوجينات، الأكسجين، النيتروجين. (المشتقات الهيدروكربوتية)
5. مركبات جميع الروابط بين ذرات الكربون فيها روابط تساهمية أحادية. (المركبات المشبعة)
6. مركبات تحتوي على الأقل على رابطة تساهمية ثنائية او رابطة تساهمية ثلاثية واحدة بين ذرتي الكربون. (المركبات غير المشبعة)

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

1. يعتبر ---النفط ---- و ---والفحم---المصدرين الرئيسين للمواد العضوية .
2. تم تصنيف المركبات العضوية على البناء الجزيئي لها وعلى نوع -- المجموعات الوظيفية --فيها .
3. المركبات العضوية هي المركبات التي تحتوي على عنصر—الكربون--ما عدا بعض المركبات غير العضوية مثل غاز اول أكسيد الكربون وغازثاني أكسيد الكربون.
4. المركبات المشبعة هي مركبات جميع الروابط بين ذرات الكربون فيها روابط تساهمية--- احادية---

السؤال الثالث: ضع علامة ✓امام العبارة الصحيحة وعلامة ✕ امام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي

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 او ثلاثية بين ذرات الكربون. ☑

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

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 ≡ 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 مستعينا بما يلي

1) الاروماتية -C_6H_{10}–C_6H_{14} – C_6H_6 – الأليفاتية –C_6H_{12}

المركبات العضوية			
الاروماتية	الاليفاتية		
C_6H_6	C_6H_{10}	C_6H_{12}	C_6H_{14}

2) هيدروكربونات اليفاتية– C3H6 - هيدروكربونات عطرية - C6H6– C2H6-مشبعة –غير مشبعة- C6H10

المركبات العضوية			
هيدروكربونات عطرية	هيدروكربونات اليفاتية		
C_6H_6	غير مشبعة		مشبعة
	C_6H_{10}	C_3H_6	C_2H_6

الوحدة الخامسة: المركبات الهيدروكربونية

الفصل الأول: الهيدروكربونات الاليفاتية

الدرس 1-2: الهيدروكربونات المشبعة

السؤال الاول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الدال على 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}. (الالكانات)
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} (الألكيل)
5. مجموعة من المركبات العضوية حيث ان كل مركب مختلف عن الذي يسبقه بزيادة مجموعة ميثيلين "CH_2" واحدة فقط (المتتاية المتجانسة) (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 الى الالكان مستقيم السلسة. (ألكان متفرع السلسلة)

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

1. المركبات العضوية المشبعة هي مركبات يكون فيها 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 الالكانات مستقيمة السلسلة ترتفع كلما---- زادت ---عدد ذرات الكربون فيها.
5. إذا كان عدد ذرات الهيدروجين في جزيء أحد الألكانات (8) فان عدد ذرات الكربون في هذا الجزيء يساوي--3
6. عدد الروابط التساهمية الأحادية في جزئ الايثان 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. تتالف مجموعة الالكيل من الالكان المقابل بعد نزع ذرة ---هيدروجين ---منه .
10. مجموعة الالكيل التي تحتوي على ذرتين كربون تسمي ---الايثيل ----

السؤال الثالث: ضع علامة ✓امام العبارة الصحيحة وعلامة ✕ 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 الالكانات 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 وضع علامة (√) في المربع المقابل لها

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_6 ☑ C_6H_{14} ☐ C_6H_{10} ☐ C_3H_6

3. أحد المركبات التالية ينتمي الي عائلة الالكانات: -

☐ C_3H_6 ☐ C_6H_6 ☐ C_6H_{10} ☑ C_6H_{14}

4. إذا كان عدد ذرات الهيدروجين في جزيء أحد الالكانات يساوى (12) فان عدد ذرات الكربون في هذا الجزيء تساوي أحد مايلي :

☐ (3) ☐ (4) ☑ (5) ☐ (6)

5. إحدى مايلي هي الصيغة الجزيئية العامة للألكانات: -

☐ C_2H_{n-2} ☐ C_2H_2n ☑ C_2H_{2n+2} ☐ C_2H_{n+2}

6. إحدى الصيغ الكيميائية التالية لمركب هيدروكربوني يحتوي على ثلاث ذرات كربون وينتمي إلى عائله الألكانات: -

☐ C_3H_4 ☐ C_3H_6 ☑ C_3H_8 ☐ CH_3CH_2COOH

7. أحد المركبات التالية ينتمي إلى عائلة الألكانات: -

☐ C_2H_4 ☐ C_3H_4 ☑ C_6H_{14} ☐ C_6H_6

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

☐ ميثان،ايثان ،بروبان ☑ بروبان ،بنتان ،هكسان

☐ ايثين،بروبين ،بيوتين ☐ بيوتاين ،بنتاين ،هكساين

9. أحد مايلي هو اسم مجموعة الالكيل ذات الصيغة التالية (-CH_3-CH_2- CH_2- CH_2- CH_2) تسمي: -

☐ ميثيل ☐ ايثيل ☐ بروبيل ☑ بنتيل

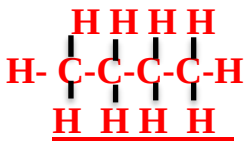
10.تعتبر الألكانات مستقيمة السلسلة مثالا على السلاسل المتشابهة التركيب حيث إن كل مركب يختلف عن الذي يسبقه بزيادة أحد المجموعات التالية: -

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

11.أحد مايلي هو اسم مجموعة الالكيل التالية (C_3H_7-) تسمي: -

☐ بيوتيل ☐ ايثيل ☑ بروبيل ☐ بروبان

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

☐ $CH_3CH_2\ CH_2CH_3$ ☑ 

☐ $CH_3(CH_2)_2CH_3$ ☐ C_4H_{10}

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

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

14.عدد الروابط الأحادية في المركب C_2H_6 هي: -

☐ (6) ☑ (7) ☐ (8) ☐ (10)

15.المركب الذي له أعلي درجة غليان من بين المركبات التالية هو أحد مايلي: -

☐ البيوتان ☐ البروبان ☑ الهكسان ☐ الميثان

السؤال الخامس علل لما يلي تعليلا علميا صحيحا

1) وفرة المركبات العضوية.

بسبب قدرة ذرة الكربون المميزة على الترابط لتكوين روابط احادية، ثنائية، ثلاثية كما يمكن أن ترتبط مع نفسها أو مع عناصر لأخرى.

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 .

لانها تنطبق على كل الألكانات وكل مركب يزيد عن الذي 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 الالكانات مستقيمة السلسلة منخفضة.

لأنها مركبات غير قطبيه ولاتوجد بين جزئياتها روابط هيدروجينية

6) درجة غليان الاوكتان اعلي من درجة غليان البنتان ذي السلسلة المستقيمة لكلا منهما.

لان الكتلة الجزيئية للاوكتان أكبر من البنتان

7) لاتذوب الالكانات في الماء.

لان الالكانات 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-Hبالتفصيل رغم تواجدهما.

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

لان جميع الرواط تساهمية أحادية فقط بين ذرات الكرون ولوجود مجموعة بديلة (الايثيل) حلت محل ذرة هيدروجين في جزئ الهكسان .

10) نضطر احيانا الى كتابة الصيغة التركيبية للمركب العضوي بدلا من كتابة الصيغة الجزيئية له.

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

السؤال السادس: قارن بين كلا مما يلي

1.قارن بين كلا مما يلي حسب ماهو مطلوب بالجدول

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

السؤال السابع: أكمل الجداول التالي مستعينا بدرجات الغليان الموضحة للالكاناتالاليفاتية التالية

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$, $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$, $CH_3-CH_2-CH_3$, CH_3-CH_3

المركب	الصيغة التركيبية	درجة الغليان
A	CH_3-CH_3	-88.5
B	$CH_3-CH_2-CH_3$	-42.0
C	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	-0.5
D	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	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) للألكانات البسيطة من حيث الحالة الفيزيائية.

الحدث: تكون غازات أو سوائل.

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

3) للألكانات البسيطة من حيث درجات الغليان .

الحدث: تكون ذات درجات غليان منخفضة.

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

الوحدة الخامسة: المركبات الهيدروكربونية

الفصل الأول: الهيدروكربونات الاليفاتية

الدرس 1-3: الهيدروكربونات غير المشبعة

السؤال الاول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الدال على 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}. (الالكينات)
3. الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط كربون – كربون تساهمية ثلاثية وصيغتها العامة C_nH_{2n-2}. (الالكاينات)
4. تفاعلات تشارك فيها الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة على حد سواء وتتم بوجود كمية وافرة من الاكسجين وينتج منها ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء. (الاحتراق)
5. تفاعلات تمتاز بها الهيدروكربونات المشبعة والحلقية، وتستبدل فيها ذرة هيدروجين أو أكثر بذرات أخرى مع الحفاظ على سلسلة المركب الكربونية. (الاستبدال)
6. تفاعلات تمتاز بها الهيدروكربونات غير المشبعة و تتم عادة بوجود مادة محفزة، وينتج منها تكوين مركبات مشبعة. (الاضافة)
7. عند إضافة حمض HX على 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 في الجمل والمعادلات الكيميائية التالية بما يناسبها علمياً

1. الصيغة الجزيئية العامة للألكينات 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 nعدد 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) ذرات هيدروجين فان عدد ذرات الكربون فيه تساوي ---6----
5. الالكينات 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 الايثين ابسط أنواع ---الالكينات ---- التي تحتوي على روابط كربون –كربون تساهمية ثنائية
8. الالكاينات هي الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط كربون –كربون تساهمية --ثلاثية ----

9. الالكاين الذي يستخدم كوقودفى عمليات لحام الفولاذ صيغته البنائية المكثفة هي -- $H-C\equiv C-H$ ---

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

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

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

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

14. الصيغة التركيبية المكثفة لمركب 2- بنتاين هي--- $CH_3-CH_2-\ C\equiv C-\ CH_3$ ---..

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

16. جميع الهيدروكربونات تقريبا--- أقل--- كثافة من الما ء .

17. الهيدروكربونات الغازية--- أكبر --- كثافة من الهواء باستثناء الميثان والإيثاين .

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

19. تشكل الهيدروكربونات مع الهواء مخاليط--- سريعة--- الاشتعال وهي--- غير قابلة--- للامتزاج مع الماء

20. تفاعلات الاستبدال هي تفاعلات تمتاز بها الهيدروكربونات المشبعة والحلقية، وتستبدل فيها ذرة--- هيدروجين --- أوأكثربذرات أخري مع الحفاظ على سلسلة المركب الكربونية.

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

22. يتميز المركب الذي له الصيغة C_2H_2 بتفاعلات--- الإضافة ---

23. درجه غليان المركب C12H24 --- اعلى--- من درجه غليان المركب C8H16

24. درجة غليان 1 -هكساين---اعلى ---من درجة غليان1 -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. $CH_4 + C\ell_2 \xrightarrow{UV}$ ---$CH_3C\ell$--- + $HC\ell$

28. $CH_4 + 2C\ell_2 \xrightarrow{UV}$ ---$CH_2C\ell_2$ ---+ $2HC\ell$

29. $CH_4 + 3C\ell_2 \xrightarrow{UV}$ ---$CHC\ell_3$ ---+ $3HC\ell$

30. $CH_4 + 4C\ell_2 \xrightarrow{UV}$ ---$CC\ell_4$ ---+ $4HC\ell$

31. $CnH2n + H2 \xrightarrow{Ni/200C^0}$ ---CnH2n+2---

32. $CnH2n - 2 + H2 \xrightarrow{Ni/200C^0}$ ---CnH2n---

33. $CnH2n - 2 + 2H2 \xrightarrow{Ni/200C^0}$ ---CnH2n+2---

34. $CH_2= CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni/200C^0}$ ---CH_3-CH_3---

35. $H - C \equiv C - H + H_2 \xrightarrow{Ni/200C^0}$ ---CH_2=CH_2---

36. $H - C \equiv C - H + 2H2 \xrightarrow{Ni/200C^0}$ ---CH_3CH_3---

السؤال الثالث: ضع علامة ✓امام العبارة الصحيحة وعلامة ✕ امام العبارة الخطأ في كل مما يلي

1. يعتبر المركب ذو الصيغة الجزيئية C_6H_{14} من المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة (✕)
2. الألكاينات هي المركبات الهيدروكربونية التي تحتوي على روابط كربون- كربون تساهمية ثنائية. (✕)
3. الصيغة العامة للألكينات هي $C_n H_{2n}$. (✓)
4. الصيغة العامة للألكاينات هي $C_n H_{2n-2}$. (✓)
5. الهيدروكربونات قابلة للامتزاج مع الماء. (✕)
6. عند الاحتراق التام لمول واحد من غاز الايثان في كمية وفيرة من غاز الااكسجين ينتج مولان من غاز غاز ثاني أكسيد الكربون ومولان من الماء وكمية من الطاقة . (✕)
7. تفاعلات الإحتراق تشارك فيها الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة على حدا سواء. (✓)
8. تفاعلات الهيدروكربونات بالاستبدال تشارك فيها الهيدروكربونات المشبعة والحلقية فقط. (✓)
9. تفاعلات الإضافة تمتاز بها الهيدروكربونات المشبعة. (✕)
10. عند إضافة كمية وفيرة من الهيدروجين الي الالكاين بوجود البالاديوم غير المنشط كمادة محفز ة يتكون الالكان. (✕)
11. عند إضافة كلوريد الهيدروجين الي البروبين يتكون 2-كلوروبروبان. (✓)

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

1) أحد الصيغ الجزيئية التالية يحتوي على ثلاث ذرات كربون وينتمي الي عائلة الالكاينات:-

☐ C_3H_8 ☑ C_3H_4 ☐ C_3H_7- ☐ C_3H_6

2) المركب الذي له الصيغة الكيميائية C_5H_{10}ينتمي الي إحدى العائلات التالية:-

☐ الالكانات ☑ الالكينات ☐ الكاينات ☐ الهيدروكربونات العطرية

3) أحد المركبات التالية ينتمي الي عائلة الالكينات :-

☐ CH_4 ☑ C_2H_4 ☐ C_6H_6 ☐ C_4H_{10}

4) أحد المركبات التالية ينتمي الي عائلة الالكاينات:-

☐ CH_4 ☑ C_4H_6 ☐ C_6H_6 ☐ C_5H_{10}

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_2H_{n-2} ☑ C_2H_2n ☐ C_2H_{2n+2} ☐ C_2Hn_{+2}

7) أحد الصيغ الكيميائية التالية لمركب هيدروكربوني يحتوي على أربع ذرات كربون وينتمي الي عائلة الالكينات:-

☑ C_4H_8 ☐ C_4H_6 ☐ $CH_3(CH_2)_2CH_3$ ☐ C_4H_{10}

8) أحد المركبات التالية ينتمي الي فئة الالكينات:-

☐ CH_3CH_3 ☐ $CH_3CH_2CH_2Cℓ$ ☑ $CH_2=CH-CH_3$ ☐ $CH_3CCℓ_3$

9) الصيغة التركيبية المكثفة التي تمثل (2-بنتين)هي أحد مايلي :-

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

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

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

☐ الالكاينات ☑ الالكينات ☐ الهيدروكرونات المشبعة ☐ الالكانات

11) مركب هيدروكربوني يحتوي على ذرتين كربون، عند احتراق مول منه احتراق تاما ينتج مولان من CO_2 وثلاث مولات من H_2O فيكون هذا المركب من إحدى العائلات التالية: -

☐ الالكاينات ☑ الالكانات ☐ المركبات الاروماتية ☐ الالكينات

12)المعادلة العامة التالية: $-\overset{|}{\underset{|}{C}}-H + X-X \rightarrow -\overset{|}{\underset{|}{C}}-X + H-X$ تعبر عن تفاعلات : -

☑ الإستبدال ☐ 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) أحد المركبات التالية يتفاعل مع الكلور بالاستبدال فقط: -

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

15) عند تفاعل غاز الميثان مع مولين من غاز الكلور ينتج أحد ما يلي : -

☐ CH_3Cl ☑ CH_2Cl_2 ☐ $CHCl_3$ ☐ CCl_4

16) عند تفاعل غاز الميثان مع ثلاث مولات من غاز الكلور ينتج أحد ما يلي: -

☐ CH_3Cl ☐ CH_2Cl_2 ☑ $CHCl_3$ ☐ CCl_4

17) التفاعل التالي: $-C=C- + A-B \rightarrow -\underset{\underset{A}{|}}{C}-\underset{\underset{B}{|}}{C}-$ يعبر عن تفاعلات : -

☐ إحلال ☑ إضافة ☐ احتراق ☐ استبدال

18) الصيغة الجزيئية للهيدروكربون مستقيم السلسلة الذي يتفاعل بالإضافة على مرحلتين هي أحد مايلي: -

☐ C_3H_8 ☑ C_4H_6 ☐ C_4H_8 ☐ C_4H_{10}

19) أحد المركبات التالية يتفاعل مع بالاستبدال فقط: -

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

20) عند إضافة الهيدروجين الي الالكينات في وجود النيكل المسخن عند 200^0C ينتج أحد المركبات التالية:-

☑ الألكانات ☐ الألكينات ☐ الألكاينات ☐ المركبات العطرية

21) عند إضافة الهيدروجين الي غاز الايثين في وجود النيكل المسخن عند 200^0C ينتج أحد المركبات التالية:-

☑ الإيثان ☐ الإيثاين ☐ الميثان ☐ البرويان

22) الالكان الذي لا يمكن الحصول عليه من خلال هدرجة الالكين المقابل هو احد مايلي : -

☑ الميثان ☐ الايثان ☐ البروبان ☐ البيوتان

23) عند تفاعل الهيدروجين مع البروبين في وجود النيكل المسخن عند 200^0C ينتج أحد مايلي: -

☐ C_3H_4 ☐ C_2H_4 ☑ C_3H_8 ☐ C_3H_6

24)المركب الذي له الصيغة الكيميائية C_3H_8 ، يتفاعل بواسطة أحد أنواع التفاعلات الكيميائية التالية : -

☐ الإضافة فقط ☑ الأستبدال والاحتراق ☐ الأستبدال والاضافة ☐ الاحتراق فقط

25) يرجع نشاط الالكينات الي وجود:

☐ رابطة تساهمية أحادية ☐ رابطة تساهمية ثلاثية

☑ رابطة تساهمية ثنائية ☐ شق الفينيل

26) عند مقارنه الالكينات بالالكانات فان العبارة الصحيحة هي: -

☐ الالكينات هيدروكربونات اما الالكانات مشتقات هيدروكربونيه
☐ لا يمكن تحويل الالكينات الي الالكانات
☐ الالكينات مشبعة اما الالكانات غير مشبعة
☑ نسبه الكربون الى الهيدروجين فى الالكينات اقل منها فى الالكانات

السؤال الخامس: علل لما يلي تعليلا علميا صحيحاً

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 الايثاين لا تدور ذراته حول الرابطة الثلاثية.

لان الرابطة الثلاثية في الإيثاين قوية(صلبة) لذا لا تدور ذراته حولها.

3) لا تدور ذرات الايثين حول الرابطة المزدوجة.

لان الرابطة الثنائية أحدها رابطة باي والأخرى سيجما والذرات تقع في مستوى واحد ومتباعدة عن بعضها البعض بزاوية 120^0

4) يعتبر المركب العضوي الذي له الصيغة C_3H_4 من الهيدروكربونات غير المشبعة.

لأنه ينتمي الي عائلة الالكاينات(C_nH_{2n-2}) حيث يحتوي على رابطة تساهمية ثلاثية بين ذرتي كربون ويحتوي على عدد من ذرات الهيدروجين اقل من العدد الأقصى في الالكانات.

5) 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 فاندرفال الضعيفة فقط.

6) المركب (1-بيوتين يتفاعل بالإضافة) .

لأنه مركب غير مشبع يحتوي على رابطه تساهميه ثنائيه بين ذرتي الكربون.

7) الالكينات انشط من الالكانات.

لان الالكينات غير مشبعة تحتوي على عدد أقل من العدد الأقصى لذرات الهيدروجين في صيغتها التركيبية نظرا لوجود الرابطة الثنائية (كربون - كربون) لذلك تتفاعل بالإضافة

ولكن الالكانات مركبات مشبعة وكل الروابط بها تساهمية احادية اي بها الحد الأقصى من ذرات الهيدروجين في صيغتها التركيبية لذلك تتفاعل بالاستبدال

8) الالكاينات تتفاعل بالإضافة بينما الألكانات تتفاعل بالاستبدال.

لان الالكاينات 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) وينتج عنها في النهاية مركبات مشبعة

ولكن الالكانات مركبات مشبعة وكل الروابط بها تساهمية احادية اي بها الحد الأقصى من ذرات الهيدروجين في صيغتها التركيبية لذلك تتفاعل بالاستبدال

السؤال السادس: وضح بكتابة المعادلات الكيميائية الرمزية فقط كيفية الحصول على:

1) احتراق غاز الميثان في كميه وفيرة من الاكسجين

$$CH_4+2O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2+2H_2O+Heat$$

2) الاحتراق الكامل للايثان في كميه وفيرة من الاكسجين

$$CH_3\text{-}\ CH_3 \ \ +\frac{7}{2}O_2 \rightarrow 2CO_2 \ +3H_2O+Heat$$

3) الاحتراق الكامل للايثين في كميه وفيرة من الاكسجين

$$CH_2=CH_2+3O_2 \rightarrow 2CO_2+2H_2O+Heat$$

4) الاحتراق الكامل للايثاين في كميه وفيرة من الاكسجين

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

5) احتراق غاز البروبان احتراق تام في كميه وفيرة من الاكسجين

$$CH_3\text{-}\ CH_2\ \text{-}CH_3 \ \ +5O_2 \rightarrow 3CO_2 +4H_2O+ \text{طاقة}$$

6) تفاعل مول ميثان مع مول كلوربوجود الاشعة فوق البنفسجية

$$CH_4+C\ell_2 \xrightarrow{UV} CH_3C\ell+HC\ell$$

7) تفاعل مول ميثان مع 2 مول كلور بوجود الاشعة فوق البنفسجية

$$CH_4+2C\ell_2 \xrightarrow{UV} CH_2C\ell_2+2HC\ell$$

8) تفاعل مول ميثان مع 3 مول كلور بوجود الاشعة فوق البنفسجية

$$CH_4+3C\ell_2 \xrightarrow{UV} CHC\ell_3+3HC\ell$$

9) تفاعل مول ميثان مع 4 مول كلور بوجود الاشعة فوق البنفسجية

$$CH_4+4C\ell_2 \xrightarrow{UV} CC\ell_4+4HC\ell$$

10) تفاعل غاز الايثين مع الهيدروجين عند 200^0Cفي وجود النيكل كماده محفزه

$$CH_2=CH_2+H_2 \xrightarrow{Ni/200^0} CH_3\text{-}CH_3$$

11) تفاعل 1-بيوتين مع الهيدروجين عند 200^0Cفي وجود النيكل كماده محفزه

$$CH_3\ CH_2CH=CH_2+\ H_2 \xrightarrow{Ni/200^0} CH_3CH_2\ CH_2\ CH_3$$

12) إضافة مول هيدروجين الي الايثاين في وجود البالاديوم كعامل حفاز

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

13) إضافة 2مول هيدروجين الي الايثاين وجود عند 200^0Cفي وجود النيكل كماده محفزه

$$CH\equiv CH+2H_2 \xrightarrow{Ni/200^0} CH_3\text{-}\ CH_3$$

14) إضافة مول هيدروجين الي البروباين عند 200^0Cفي وجود النيكل كماده محفزه

$$CH_3\text{-}C\equiv CH_2 \ \ +H_2 \xrightarrow{Ni/200^0} CH_3\ CH=CH_2$$

15) إضافة 2مول هيدروجين الي 2-بيوتاين عند 200^0Cفي وجود النيكل كماده محفزه

$$CH_3\text{-}C\equiv C\text{-}CH_3 + 2H_2 \xrightarrow{Ni/200^0} CH_3CH_2\,CH_2\,CH_3$$

16) الحصول على الايثان من الايثين

$$CH_2=CH_2+H_2 \xrightarrow{Ni/200^0} CH_3\text{-}CH_3$$

17) الحصول على رابع كلوريد الكربون من الميثان

$$CH_4+4C\ell_2 \xrightarrow{UV} CC\ell_4+4HC\ell$$

18) الحصول على الايثين من الايثاين

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

19) الحصول على الايثان من الايثاين

$$CH\equiv CH+2H_2 \xrightarrow{Ni/200^0} CH_3CH_3$$

20) اضافه مول كلور الي الايثين بوجود خامس كلوريد الفوسفور

$$CH_2=CH_2 + C\ell_2 \xrightarrow{PCl_5} CH_2C\ell\text{-}CH_2C\ell$$

21) اضافه مول كلور الي الايثاين بوجود خامس كلوريد الفوسفور

$$CH\equiv CH + C\ell_2 \xrightarrow{PCl_5} CHC\ell=CHC\ell$$

22) اضافه 2مول كلور الي الايثاين بوجود $PC\ell_5$

$$CH\equiv CH + 2C\ell_2 \xrightarrow{PCl_5} CHC\ell_2\text{-}CHC\ell_2$$

23) إضافة مول كلوريد الهيدروجين إلى الايثين

$$CH_2= CH_2 + HC\ell \rightarrow CH_3CH_2C\ell$$

24) إضافة مول كلوريد الهيدروجين إلى الايثاين

$$CH\equiv CH+HC\ell \rightarrow CH_2=CHC\ell$$

25) إضافة مولين كلوريد الهيدروجين إلى الايثاين

$$CH\equiv CH+2HC\ell \rightarrow CH_3\text{-}CHC\ell_2$$

26) اضافه مول هيدروجين الي البروبين عند 200^0Cفي وجود النيكل كماده محفزه

$$CH_3CH= CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni/\Delta} CH_3\text{-}\,CH_2\,CH_3$$

السؤال السابع : أكمل خرائط المفاهيم التالية

1) بنتين –مشبعة -بنزين -بنتان -غير مشبعة -بنتاين			
المركبات الهيدروكربونية			
مشبعة	غير مشبعة		
بنتان	بنتين	بنتاين	بنزين
2) C_4H_8 -C_nH_{2n+2}- C_6H_{14}-C_5H_8 –C_nH_{2n} -C_nH_{2n-2}			
المركبات العضوية			
المشبعة	غير المشبعة (تحتوي على رابطة تساهمية ثنائية)		
C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n}		
C_6H_{14}	C_4H_8		

3) الكينات -الكاينات -ايثان- C_nH_{2n} - C_nH_{2n+2} -C_nH_{2n-2} - ايثين -الكانات -ايثاين		
الهيدروكربونات		
الكانات	الكينات	الكاينات
C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}
ايثان	ايثين	ايثاين

4) بيوتين -مشبعة -بيوتاين -بيوتان -غير مشبعة -هكسين			
الهيدروكربونات			
مشبعة	غير مشبعة		
بيوتان	بيوتاين	بيوتين	هكسين

السؤال الثامن : ماذا تتوقع ان يحدث في الحالات التالية مع التفسير مستخدما المعادلات الكيميائية كلما أمكن

1. عند تفاعل الايثين مع الهيدروجين عند 200^0Cفي وجود النيكل كماده محفزه.

الحدث: تنكسر الرابطة التساهمية الثنائية وتتحول الي رابطة تساهمية أحادية وينتج غاز الايثان

التفسير: حدوث تفاعل إضافة هيدروجين الي الايثين غير المشبع $CH_2=CH_2+H_2 \xrightarrow{Ni/200^0} CH_3-CH_3$

2. عند تفاعل مولين هيدروجين مع الايثاين عند 200^0Cفي وجود النيكل كماده محفزه.

الحدث: يتكون مركب الايثان

التفسير: لحدوث تفاعل إضافة للهيدروجين على مرحلتين وكسر الرابطة الثلاثية على مرحلتين وتكوين مركب مشبع

$$CH\equiv CH+2H_2 \xrightarrow{Ni/200^0} CH_3CH_3$$

3. للهيدروكربونات غير المشبعة عند إضافة وفرة من غاز الهيدروجينH_2 والتسخين بوجود ماده محفزه.

الحدث: تنتج هيدروكربونات مشبعة

التفسير: الهيدروكربونات غير المشبعة تحتوي على رابطة تساهمية ثنائية اوثلاثية يضاف عليها الهيدروجين فتنكسرالرابطة التساهمية الثنائية أو(الثلاثية) وتتحول الي رابطة أحادية.

السؤال التاسع : اجب عن الأسئلة التالية

1)مركبان من المركبات الهيدروكربونية مستقيمه السلسلة لهما الصيغة الجزيئية C_4H_8 ، والمطلوب:

1. كتابه الصيغة التركيبية المكثفة لكل منهما

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

2. اكتب المعادلات التي تدل على تفاعل كل منهما مع الهيدروجين

$$CH_3-CH=CH-CH_3+H_2 \xrightarrow{Ni/200^0} CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$$

$$CH_3CH_2-CH=CH_2+H_2 \xrightarrow{Ni/200^0} CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$$

==========

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

$$CH_2 = CH - CH_2 - CH_2 - CH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni/200^0} CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

$$CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni/200^0} CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

==========

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

$$CH \equiv C-CH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni/200^0} CH_2 = CH-CH_3$$

==========

4- مركب هيدروكربوني غير مشبع متماثل يحتوي على أربع ذرات كربون عند تفاعله مع مول واحد من الهيدروجين بوجود النيكل الساخن عند 200^0C 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--- الايثاين-----

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.المعادلات الكيميائية التي توضح تفاعل المركبات (A) و (B) في التفاعلات السابقة

أ-تفاعل المركب A مول هيدروجين	$CH \equiv CH + H_2 \xrightarrow{Ni/200^0} CH_2 = CH_2$
ب- تفاعل المركب B مول هيدروجين	$CH_2= CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni/200^0} CH_3 - CH_3$

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:

1.كتابة اسم المركب A ----الايثاين --- والصيغة الكيميائية التركيبية له هي---$CH \equiv CH$---

2.كتابة اسم المركب B ---الايثين--- والصيغة الكيميائية التركيبية له هي---$CH_2 = CH_2$ ----

3.كتاة اسم المركب C ----الايثان----الصيغة الكيميائية التركيبية له هي---$CH_3 - CH_3$ ----

4.اكتب المعادلات الكيميائية التي توضح التفاعلات التالية:

أ-تحول المركب A إلى المركبB	$CH \equiv CH + H_2 \xrightarrow{Ni/200^0} CH_2 = CH_2$
ب-تحول المركب B إلى المركبC	$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni/200^0} CH_3 - CH_3$
ج-تحول المركب A إلى المركبC	$CH \equiv CH + 2H_2 \xrightarrow{Ni/200^0} CH_3 - CH_3$

السؤال العاشر : حل الأسئلة التالية

أ) اختر من القائمة (B) (كمواد ناتجة) ما يناسب القائمة (A) (كمواد متفاعلة) بوضع الرقم المناسب بين القوسين:

(A)	الرقم	(B)	الرقم المناسب
$CH_2 = CH_2 + H_2$	1	$CH_3C\ell + HC\ell$	(3)
$CH \equiv CH + H_2$	2	$CH_3 - CH_3$	(1)
$CH_4 + C\ell_2$	3	$CH_2 = CH_2$	(2)
		$CH_3\text{-}CH_2C\ell$	----

ب)

ب) أكمل الجدول التالي		
	صيغة المركب	نوع الرابطة بين ذرتي الكربون (أحادية -ثنائية –ثلاثية)
1	CH_3CH_3	----أحادية---
2	$CH_3CH_2C\ell$	---أحادية---
3	CH_2CH_2	---ثنائية---
4	CHCH	---ثلاثية---

السؤال الحادي عشر: اكتب الاسم او الصيغة البنائية لكل مركب من المركبات التالية

م	اسم المركب	الصيغة البنائية المكثفة
(1)	2- ميثيل بيوتان	CH_3 $CH_3\text{-}CH\text{-}CH_2\text{-}CH_3$
(2	2-بنتين	$CH_3\text{-}CH\text{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH_3$
(3	1-بيوتاين	$CH_3\text{-}CH_2\text{-}C\equiv CH$
(4	4,2,2-ثلاثي ميثيل بنتان	CH_3 $CH_3\text{-}C\text{-}CH_2 - CH\text{-}CH_3$ $CH_3 \quad CH_3$
(5	الاوكتان	$CH_3\text{-}(CH_2)_6 - CH_3$

(6	4,3-ثنائى ميثيل هكسان	$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{CH}-\underset{\displaystyle CH_3}{CH}-CH_2-CH_3$
(7	2-هكساين	$CH_3-C\equiv C-CH_2-CH_2-CH_3$
(8	الايثين	$CH_2=CH_2$
(9	3-ايثيل هكسان	$CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\displaystyle CH_2CH_3}{CH}-CH_2-CH_3$
(10	4,4,2,2-رباعي ميثيل بنتان	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{C}}-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{C}}-CH_3$
(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	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{CH}-\underset{\displaystyle CH_2-CH_3}{CH}-CH_2-CH_3$
(14	ايثاين	$CH\equiv CH$
(15	4,2-ثنائي ميثيل هكسان	$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{CH}-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{CH}-CH_3$
(16	2- ميثيل بروبان	$\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}H_3-CH-CH_3$

السؤال الحادي عشر: حل الأسئلة التالية

1. ادرس الجدول التالي وضع خطا تحت الجمل او العبارات التي لها صله بالعبارة الرئيسية

العبارة الرئيسية	الهيدروكربونات الاليفاتية غير المشبعة		
الجمل والعبارت	$CH_2=CH_2$	1-بيوتين	2-بيوتاين
	$CH_3-CH_2-CH_3$	$CH\equiv CH$	C_6H_6
	CH_4	CH_3-CH_3	تتفاعل بالإضافة

2. ادرس الجدول التالي وضع خطا تحت الجمل او العبارات التي ليس لها صله بالعبارة الرئيسية

العبارة الرئيسية	الهيدروكربونات الاليفاتية غير المشبعة		
الجمل والعبارت	$CH_2=CH_2$	1-بيوتين	2-بيوتاين
	$CH_3-CH_2-CH_3$	$CH\equiv CH$	C_6H_6
	CH_4	CH_3-CH_3	تتفاعل بالإضافة

انتهت الاسئلة ونرجو لكم التفوق والنجاح