وزارة التربية

التوجيه الفني العام للعلوم

اللجنة الفنية المشتركة للكيمياء

بنك كيمياء الصف الحادي عشر العلمي

(الفترة الثانية)

العام الدراسي 2018 – 2019 م

رئيس اللجنة الفنية المشتركة للكيمياء

أ/ منى الأنصاري

الموجه الفني العام للعلوم بالإنابة

أ/ عايده الشريف

الكيمياء الكهربائية

الفصل الأول : تفاعلات الأكسدة والاختزال

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

(1) **أحد فروع الكيمياء الفيزيائية الذي تهتم بدراسة التحولات الكيميائية التي تنتج أو تمتص تياراً كهربائياً** **(الكيمياء الكهربائية)**

(2) عملية اكتساب الالكترونات ونقص بعدد التأكسد. **(عملية الاختزال)**

(3) مادة تكتسب الكترونات ويحدث لها نقص في عدد التأكسد. **(العامل المؤكسد)**

(4) عملية فقد إلكترونات وزيادة بعدد التأكسد **(عملية الأكسدة)**

(5) مادة تفقد إلكترونات ويحدث لها زيادة في عدد التأكسد . **(العامل المختزل)**

(6) أنظمة أو أجهزة تقوم بتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية أو العكس من خلال تفاعلات أكسدة واختزال. **(الخلايا الالكتروكيميائية)**

(7) خلايا تنتج طاقة كهربائية من خلال التفاعلات الكيميائية. **(الخلايا الجلفانية)**

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

(9) الطاقة المصاحبة لاكتساب المادّة للإلكترونات أي ميلها إلى الاختزال. **(جهد الاختزال)**

(10) جهد الاختزال عند درجة الحرارة 25^0C وضغط غاز، إن وجد 101.3kPa وتركيز المحلول 1M **(جهد الاختزال القياسي)**

(11) وعاء يحتوي على شريحة مغمورة جزئيًّا في محلول إلكترو ليتي لأحد مركبات مادة الشريحة **(نصف خلية)**

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

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

(14) خلايا تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية نتيجة حدوث تفاعلات أكسدة واختزال بشكل تلقائي وغير قابلة لإعادة الشحن. **(الخلايا الاولية)**

(15) خلايا إلكترو كيميائية جلفانية أولية غير قابلة للشحن، تعتبر مصدراً رئيسياً للطاقة الكهربائية في ألعاب الأطفال والكشافات الكهربائية (المصباح اليدوي). **(الخلية الجافة)**

(16) خلايا جلفانية ثانوية قابلة لإعادة الشحن بتوصيلها بمصدر كهربائي يعمل على عكس التفاعلات التي حدثت فيها، ويشيع استخدامها كبطارية للسيارات. **(المركم الرصاصي)**

(17) خلايا فولتية تحتوي على مادة وقود تتأكسد لتعطي طاقة كهربائية مستمرّة. **(خلايا الوقود)**

(18) خلايا فولتية ذات أقطاب قابلة للتجديد ونواتج غير ملوثة للبيئة . **(خلايا الوقود)**

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

1) **تنتمي تفاعلات الإحلال المزدوج وتفاعلات الأحماض والقواعد إلى تفاعلات الأكسدة والاختزال** (☒)

2) **توجد أنواع أخرى من أنصاف الخلايا تكون فيها مادة الشريحة مختلفة عن الأيونات الموجودة في المحلول.** (☑)

3) عدد التأكسد للأكسيجين في المركب الذي صيغته BaO_2 يساوى (-2) (☒)

4) عدد التأكسد للهيدروجين في المركب $LiAlH_4$ يساوى(+1) (☒)

5) عدد التأكسد للفوسفور في المركب $K_4P_2O_7$ يساوى (+ 5) (☑)

6) عدد تأكسد النيتروجين في المركب NH_4Cl يساوى (+3) (☒)

7) عدد تأكسد النيتروجين في الصيغة(Li_3N) مثل عدد تأكسده في الصيغة(NH_3) (☑)

8) عدد التأكسد للكربون في $C_6H_{12}O_6$ يماثل عدد تأكسده في CH_3COOH . (☑)

9) التغير التالي $BF_4^- \Rightarrow BF_3$ يعتبر مثالا على عملية التأكسد (☒)

10) يعتبر تحول ClO_2^- إلى ClO_3^- تفاعل أكسدة . (☑)

11) التغير التالي $NO_3^- \Rightarrow NH_4^+$ يمثل عملية اختزال . (☒)

12) التفاعل الذي تمثله المعادلة الأيونية الموزونة التالية من تفاعلات الأكسدة والاختزال. (☒)

$$2K^+_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + Pb^{2+}_{(aq)} + 2\ NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow PbI_{2\ (s)} + 2K^+_{(aq)} + 2\ NO_3^-{}_{(aq}$$

13) التغير التالي : $SO_3^{2-} \Rightarrow SO_4^{2-}$ يلزم لإتمامه وجود عامل مؤكسد. (☒)

14) التغير التالي: $CH_3CHO \rightarrow CH_3COOH$ يصحبه زيادة في عدد تأكسد الكربون ، لذلك يلزم لإتمامه وجود عامل مؤكسد. (☑)

15) يلزم لإتمام التغير التالي $BF_3 \Rightarrow BF_4^-$ وجود عامل مختزل . (☒)

16) في التفاعل التالي $H_2O_2 + SO_2 \Rightarrow H_2SO_4$ فإن فوق أكسيد الهيدروجين يعمل كعامل مختزل (☒)

17) في التفاعل التالي: $2P + 3\ Cl_2 \Rightarrow 2\ PCl_3$ يعتبر الكلور عامل مؤكسدا . (☑)

18) لإتمام نصف التفاعل التالي $N_2H_4 \Rightarrow NO$ يلزم وجود نصف تفاعل أخر يمثل عملية اكسدة. (☒)

19) تنتج طاقة حرارية عند وضع قطعة من الخارصين في محلول من كبريتات النحاس II. (☑)

20) تتحرك الكاتيونات الموجودة في القنطرة الملحية وفي محلولي نصفي الخلية نحو محلول الكاثود. (☑)

21) تتكون كبريتات الرصاص II عند كل من أنود وكاثود المركم الرصاصي عند غلق الدائرة الخارجية له. (☑)

22) في خلايا الوقود تتحول الطاقة الكيميائية مباشرة إلي طاقة كهربائية (☑)

23) يحدث الاختزال دائماً في الخلية الفولتية أو الالكتروليتية عند قطب الكاثود (☑)

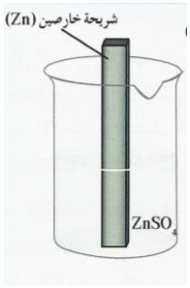
السؤال الثالث: املأ الفراغات في الجمل والمعادلات الكيميائية التالية بما يناسبها علمياً :

1. في تفاعلات الأكسدة والاختزال إذا ..**زاد**. عدد التأكسد يكون العنصر عاملاً مختزلاً
2. في تفاعلات الأكسدة والاختزال إذا قل عدد التأكسد يكون العنصر عاملاً **مؤكسداً**
3. عدد تأكسد العناصر القلوية (Li,Na,K) في مركباتها يساوي --+**1**----
4. عدد تأكسد الفوسفور في المركب $K_4P_2O_7$ يساوى ----(5 +)-----
5. عدد تأكسد للأكسجين في المركب الذى صيغته (KO_2) يساوى ..**-½**..
6. عدد التأكسد الحديد في الأيون $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ يساوى...**3+** .....
7. عدد التأكسد للحديد في الصيغة $K_4Fe(NO_3)_6$ يساوي ....**2+** .....
8. عدد التأكسد النحاس في الأيون $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ يساوى...**(2+)** .....
9. عدد تأكسد الألومنيوم في الأيون $[Al(OH)_4]^-$ يساوى....**(3+)**....
10. التغير التالي: $MnO_4^- \Rightarrow MnO_2$ يصحبه ...**اكتساب** .. الكترونات .
11. نصف التفاعل التالي $Zn \Rightarrow ZnO_2^{2-}$ يمثل عملية ..**أكسدة**.....
12. طبقا لمعادلة الأكسدة والاختزال غير الموزونة التالية : $P \rightarrow PH_3 + H_2PO_2^-$

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

13. المعادلة التالية: $Cl_2 \Rightarrow ClO^- + Cl^-$ غير موزونة وفيها ناتج عملية الأكسدة هو...**ClO^-** .....
14. طبقا للتفاعل التالي : $3Co^{2+} \Rightarrow Co + 2Co^{3+}$ يكون ناتج عملية الأختزال هو ...**Co** .....
15. يلزم لإتمام التغير التالي $2NH_3 \Rightarrow N_2$ وجود عامل ..**مؤكسد**.....
16. التغير الكيميائي التالي $Cd \Rightarrow Cd(OH)_2$ يحتاج في إتمامه إلى وجود عامل ....**مؤكسد.**
17. $MnO_2 +$ **..... $4OH^-$** ..... $\Rightarrow MnO_4^- + 2H_2O + 3e^-$
18. $SO_3^{2} +$ ..... **H_2O** ... $\Rightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + 2e^-$

19. الرسم المقابل يمثل نصف خلية خارصين قياسية ونتيجة لحالة الاتزان فيها:



ا-المعادلة الكيميائية عند الاتزان ---$\mathbf{Zn^{+2}_{(aq)}+2e^- \leftrightarrows Zn_{(s)}}$ **.....** ---

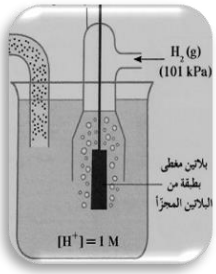
ب- تركيز الكاتيونات في المحلول .....**يبقى ثابت**.....

ج- كتلة الشريحة .... **تبقى ثابتة**.....

د- نصف الخليّة المفرد منها يُعتبَر دائرة.....**مفتوحة**.....

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

20. الرسم المقابل يمثل نصف خلية الهيدروجين القياسية **والمطلوب**:



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

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

ج-اصطلح على إعتبار أن قيمة جهد اختزاله يساوي. **صفرا**...

21. صيغة المركب المعقد الذي يمنع عند تكونه انبعاث وتراكم غاز الأمونيا في الخلية الجافة، هي..$\mathbf{[Zn(NH_3)_2]^{2+}_{(aq)}}$....

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية: التالية :

1) عدد الإلكترونات المفقودة في التفاعل التالي: $Fe^{2+}_{(aq)} \Rightarrow Fe^{3+}_{(aq)}$ يكون ،يساوي :

☐ **$\mathbf{1e^-}$** ☐ $2e^-$ ☐ $3e^-$ ☐ $5e^-$

2) جميع تفاعلات التالية من تفاعلات الأكسدة والاختزال عدا واحدة:

☐ الإحلال المفرد ☐ **تفاعلات الأحماض والقواعد** ☐ تفاعلات التحلل ☐ تفاعلات الاحتراق

3) احد المركبات التالية يمكن ان يكون عاملا مؤكسد وعاملا مختزلا في ان واحد :-

☐ HCl ☐ H_2O ☐ **$\mathbf{H_2O_2}$** ☐ NaOH

4) يمثل التفاعل التالي: $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \Rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ تفاعل :

☐ **إحلال مزدوج** ☐ إحلال مفرد ☐ احتراق ☐ تحلل

5) يمثل التفاعل التالي: $2HCl_{(aq)} + Fe_{(s)} \Rightarrow FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$ تفاعل:

☐ إحلال مزدوج ☐ **الاحلال المفرد** ☐ تفاعلات الاحتراق ☐ تفاعلات التحلل

6) أحد التفاعلات االتالية يعتبر من تفاعلات الأكسدة والاختزال ، هو:

☐ $2HCl + CuO \Rightarrow CuCl_2 + H_2O$ ☐ $Cl^- + KOH \Rightarrow KCl + H_2O$

☐ $2HCl + Na_2CO_3 \Rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$ ☐ $\mathbf{4HCl + MnO_2 \Rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2}$

7) أحد التفاعلات التالية لا يمثل تفاعل أكسدة واختزال هو:

☐ $Fe + H_2SO_4 \Rightarrow FeSO_4 + H_2$ ☐ $H_2 + Cl_2 \Rightarrow 2HCl$

☐ $\mathbf{AgNO_3 + 2HCl + \Rightarrow AgCl + HNO_3}$ ☐ $\mathbf{16HCl + 2KMnO_4 \Rightarrow 2KCl + MnCl_2 + 8H_2O + 5Cl_2}$

8) تفاعل الأكسدة والاختزال التالي $Fe + Ni^{+2} \Rightarrow Fe^{+2} + Ni$ يدل على أن :

- كاتيون النيكل قد تأكسد لأنه اكتسب إلكترونين
- **ذرة الحديد قد تأكسدت لأنها فقدت إلكترونين**
- الحديد عامل مؤكسد
- كاتيون النيكل عامل مختزل

9) عدد التأكسد للأكسيجين يساوي +1 في أحد المركبات التالية:

- BaO_2
- MnO_2
- **O_2F_2**
- OF_2

10)طبقا للتفاعل التالي $4\ HNO_3 + Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2\ H_2O + 2\ NO_2$

فإن جميع العبارات التالية صحيحة عدا :

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

11)عدد التأكسد للهيدروجين يساوى (-1) في احد المركبات التالية :

- HCl
- **MgH_2**
- H_2SO_4
- H_2O

12) جميع ما يلي يحدث أثناء عمل الخلية الجلفانية ما عدا:

- تفاعل أكسدة واختزال بشكل تلقائي مستمر
- سريان للإلكترونات من الأنود للكاثود خلال السلك المعدني
- زيادة في تركيز الأيونات الموجبة في محلول نصف خلية الأنود
- **هجرة للكاتيونات نحو نصف خلية الأنود خلال الجسر الملحي.**

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

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

14)أحد العبارات التالية لا تنطبق على الجسر الملحي المستخدم في الخلية الجلفانية:

- يفصل بين أنصاف الخلايا
- يحافظ على التعادل الكهربائي في الوعائيين
- يربط المحلولين لإقفال الدائرة الداخلية
- **يحتوي على كبريتات الرصاص**

15)جميع ما يلي من التغيرات التالية تحدث أثناء تفريغ المركم الرصاصي ماعدا واحدا هو:

- يتكون كبريتات الرصاص عند الأنود
- تقل كثافة الإلكتروليت
- يتكون كبريتات الرصاص عند الكاثود
- **يتصاعد غاز الأكسجين عند الانود -**

16)عند شحن المركم الرصاصي:

- ☐ تترسب كبريتات الرصاص على الكاثود ☐ يقل تركيز الحمض
- ☐ **يسلك كخلية إلكتروليتية** ☐ تتأكسد ذرات الرصاص

17)جميع ما يلي من تغيرات تحدث في خلية الوقود المستخدم فيها الهيدروجين والأكسجين عدا واحدا:

- ☐ يتم الحصول على طاقة كهربائية مباشرة ☐ يحدث اختزال للأكسجين بتفاعله مع الماء
- ☐ يتأكسد الهيدروجين بتفاعله مع (OH^-) ☐ **تنتج مواد كيميائية ملوثة للبيئة .**

السؤال الخامس: علل (فسر) ما يلي :

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

بسبب اختزال كاتيونات النحاس الزرقاء باكتسابه الكترونان الى ذرات نحاس بنية اللون $Cu^{2+}+2e^- \rightarrow Cu$

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

بسبب اختزال كاتيونات النحاس الزرقاء باكتسابه الكترونان الى ذرات نحاس بنية اللون $Cu^{2+}+2e^- \rightarrow Cu$ واكسدة ذرات الخارصين الي كاتيونات خارصين الشفافة

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

بسبب اكسدة ذرات الخارصين الى كاتيونات خارصين بفقدها الكترونان $Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)}+2e^-$

4. **لا يتولد تيار كهربائي عند غمر قطب من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II**

لأنه لا يوجد موصل فلزي ينقل الالكترونات من مكان الاكسدة الى مكان الاختزال وتعتبر دائرة مفتوحة

5. **يجب فصل فلزّ الخارصين عن المحلول الذي يحتوي على كاتيونات النحاس في الخلية الجلفانية**

حتى تنتقل الالكترونات من مكان الاكسدة الى مكان الاختزال وتنتج تيارا كهربائيا

6. **يمكن تفريغ المركم الرصاصي وإعادة شحنه لعدد لا نهائي من المرّات ولكنّ من الناحية العملية عمر المركم محدود**

لان بعض من كبريتات الرصاص تترسب في القاع

السؤال السادس: الجمل التالية غير صحيحة اقرأها جيداً وبتمعن ثم أعد كتابتها بحيث تكون صحيحة:

1) عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاس(II) **تزداد** شدة اللون الأزرق للمحلول بعد فترة **(تقل)**
2) عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاس(II) تتكون طبقة لونها بني غامق **على سطح المحلول (على سطح شريحه الخارصين)**
3) يستدل علي الذرات المتأكسدة في المحلول الناتج من غمر شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاس II بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم قطرة بعد قطرة الي المحلول الناتج فيتكون راسب ابيض من هيدروكسيد **النحاس (الخارصين)**
4) عدد تأكسد الكبريت S مع الفلزات أو الهيدروجين يساوي +**2**(**-2**)

السؤال السابع أجب عن الأسئلة التالية:

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

أ - $PbO_2 \rightarrow Pb^{2+}$

ب - $NO \rightarrow NO_3^-$

+4 +2

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

عملية اختزال (يلزم عامل مختزل)

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

(0) +(+4) =+4 (+2) +(0) =+2

+2 +5

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

عملية اكسده (يلزم عامل مؤكسد)

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

(0) +(0) = 0 (-1) +(+4) =+3

ثانيا: باستخدام طريقة أنصاف التفاعلات، زن أنصاف التفاعلات التالية التي تجري في وسط قاعدي مع تحديد العامل اللازم لإتمام التفاعل:

أ – $H_3AsO_3 \rightarrow H_3AsO_4$

+3 +5

$H_3AsO_3 \rightarrow H_3AsO_4$

$H_3AsO_3 + H_2O + 2OH^- \rightarrow H_3AsO_4 + 2H_2O$

عملية اكسده (يلزم عامل مؤكسد)

$H_3AsO_3 + 2OH^- \rightarrow H_3AsO_4 + H_2O + 2\ e^-$

0) +(-2) =-2 (0) +(0) =0

5+ -3

ب – $NO_3^- \rightarrow NH_3$

$NO_3^- + 9H_2O \rightarrow NH_3 + 3H_2O + 9OH^-$

عملية اختزال (يلزم عامل مختزل

$NO_3^- + 6H_2O + 8\ e^- \rightarrow NH_3 + 9OH^-$

(-1) +(0) =- (0) +(-9) =-8

ثالثا :وزن معادلة الاكسدة والاختزال بطريقة أنصاف التفاعلات

(أ) : باستخدام طريقة أنصاف التفاعلات زن معادلات الاكسدة والاختزال التالية بالوسط الحمضى

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

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

+6 -2 +4 -2 +6 -2 +3

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

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

+6 -2 +2 +3 +4

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

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

+3 -2 +7 -2 +2 +4 -2

$C_2O_4^{2-} + MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+} + CO_2$ **(4**

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

+6 -2 -2 +1 -2 -1 +1 -2 +3

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

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

6) باستخدام طريقة أنصاف التفاعلات زن التفاعلات التالية التي تجري في <u>وسط حمضي</u> مع تحديد العامل المؤكسد والعامل المختزل:

$Cr_2O_7^{2-} + S^{2-} \rightarrow S + Cr^{3+}$	**(1**
$Cr_2O_7^{2-} + H_2SO_3 \rightarrow HSO_4^- + Cr^{3+}$	**(2**
$MnO_4^- + H_2O_2 \rightarrow O_2 + Mn^{2+}$	**(3**
$MnO_4^- + C_2H_2 \rightarrow CO_2 + Mn^{2+}$	**(4**
$Cr_2O_7^{2-} + NO_2^- \rightarrow NO_3^- + Cr^{3+}$	**(5**
$Fe_3O_4 + I^- \rightarrow Fe^{2+} + I_2$	**(6**

(ب) : باستخدام طريقة أنصاف التفاعلات زن معادلات الاكسدة والاختزال التالية بالوسط القاعدي

: باستخدام طريقة أنصاف التفاعلات زن معادلة الاكسدة والاختزال التالية بالوسط القاعدي

+7 -2	-1	+2	0

1) $MnO_4^- + Br^- \rightarrow Mn^{2+} + Br_2$

العامل المختزل..... Br^- .....العامل المؤكسد ..... MnO_4^-

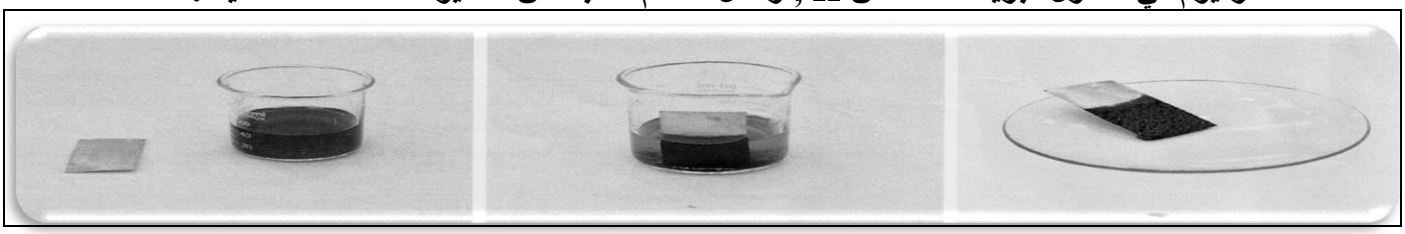
العوامل	العامل المختزل. Br^- ...	العامل المؤكسد ..... MnO_4^- ...
انصاف التفاعلات	$Br^- \rightarrow Br_2$	$MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$
نزن الذرة المركزية	$2Br^- \rightarrow Br_2$	$MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$
نزن ذرات الاكسجين	$2Br^- \rightarrow Br_2$	$MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$
نزن ذرات الهيدروجين	$2Br^- \rightarrow Br_2$	$MnO_4^- + 8H_2O \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O + 8OH^-$
نزن الشحنات	$5x\ 2Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$	$2x\ MnO_4^- + 4H_2O + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 8OH^-$
نوحد الشحنات	$10Br^- \rightarrow 5Br_2 + 10e^-$	$2MnO_4^- + 8H_2O + 10e^- \rightarrow 2Mn^{2+} + 16OH^-$
الجمع والاختصار	$2MnO_4^- + 8H_2O + 10e^- \rightarrow 2Mn^{2+} + 16OH^-$ $10Br^- \rightarrow 5Br_2 + 10e^-$ $2MnO_4^- + 8H_2O + 10Br^- \rightarrow 5Br_2 + 2Mn^{2+} + 16OH$	

2)باستخدام طريقة أنصاف التفاعلات، زن التفاعلات التالية التي تجري في وسط قاعدي مع تحديد العامل المؤكسد والعامل المختزل:

(1	$\mathbf{IO_3^- + NO_2^- \rightarrow NO_3^- + I_2}$
(2	$\mathbf{MnO_4^- + C_2O_4^{2-} \rightarrow CO_3^{2-} + MnO_2}$
(3	$\mathbf{MnO_4^- + Br^- \rightarrow BrO_3^- + MnO_2}$
(4	$\mathbf{NH_3 + Zn(OH)_4^{2} \rightarrow Zn + NO_3^-}$
(5	$\mathbf{Fe^{3+} + Cr(OH)_4^- \rightarrow CrO_4^{2-} + Fe^{2+}}$

السؤال الثامن :اجب عن الأسئلة التالية :

1- أثناء قيام معلم الكيمياء بأداء الحصة عن الخلايا الجلفانية في المختبر عرض تجربة تم فيها وضع قطب من الألمونيوم في محلول كبريتات النحاس II , وسأل المعلم طلابه عن تفسير المشاهدات التالية :



أ- تكون طبقة إسفنجية لونها بني غامق على قطب الألمونيوم ويبهت اللون الأزرق لمحلول $CuSO_4$

- التفسير: **.....بسبب اختزال كاتيونات النحاس الزرقاء الى ذرات نحاس بنيه .....**
- معادلة التفاعل: **..... $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ .....**
- نوع التغير الحادث: **..... اختزال.....**

ب-سبب تآكل قطب الألمونيوم (فسر مستعيناً بكتابة المعادلة) .

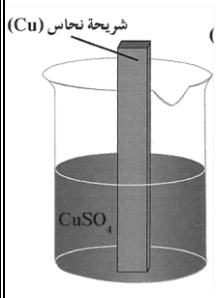
-التفسير: ---اكسدة ذرات الألومنيوم الي كاتيونات الألومنيوم -----

المعادلة ..... $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$ .....

- **نوع التغير الحادث: ..... اكسدة.....**

2-عند شرح معلم الكيمياء لأنصاف الخلايا قام بوضع قطب من النحاس في محلول كبريتات النحاس II ($CuSO_4$) وناقش طلابه فيما يلي :

أ – هل يمكن الحصول على تيار كهربائي؟ **.... لا.....**



ب-السبب: **.... الدائرة مفتوحة ولم يحدث انتقال للإلكترونات من مكان الى اخر .....**

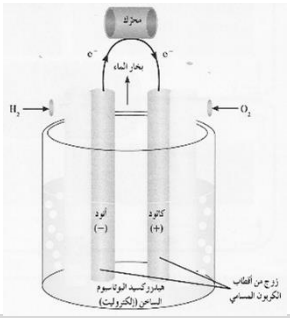
ج-كتابة الرمز الاصطلاحي لنصف الخلية المذكورة

..... $Cu^{2+}(1M)/Cu$.....

د-كتابة التفاعل الحادث في نصف الخلية.

..... $Cu^{2+}+2e^{-}\leftrightarrows Cu$.....

3-في خلايا الوقود يتم تحويل الطاقة الكيميائية مباشرة إلى طاقة كهربائية كما استخدمت في حل مشكلة توفير الماء الصالح للشرب والكهرباء لاستخدامها في سفن الفضاء. <u>والمطلوب املأ الفراغات التالية بما يناسبها علمياً</u>:



أ-وزن التفاعل التالي في وسط قلوي

$2H_2+4OH^{-}\rightarrow 4H_2O$ + …$4e^{-}$..

ب-نوع التفاعل الحادث: **---- اكسده.....**

ج-مكان حدوث التفاعل: **-----عند الأنود.....**

د-وزن التفاعل التالي في وسط قلوي

O_2 + **---$2H_2O$...** + **--$4e^{-}$ -- $\rightarrow 4OH^{-}$**

ه-نوع التفاعل الحادث---- **اختزال.....**

و-مكان حدوث التفاعل: **.... عند الكاثود.....**

<u>السؤال التاسع(مقارنة)</u>

أ-المركم الرصاصي وخلية الوقود من الخلايا الجلفانية العملية قارن بينهما كما بالجدول التالي:

وجه المقارنة	المركم الرصاصي	خلية الوقود
الأنود المستخدم	**رصاص**	**غاز هيدروجين**
الكاثود المستخدم	**ثاني اكسيد رصاص**	**غاز الاكسجين**
الإلكتروليت المستخدم	**حمض كبريتيك**	**هيدروكسيد بوتاسيوم**
التفاعل عند الأنود عند التفريغ	**$Pb+SO_4^{2-}\rightarrow PbSO_4+2e^{-}$**	**$2H_2+4OH^{-}\rightarrow 4H_2O$ + 4e-**
المادة التي تتأكسد	**Pb**	**H_2**
التفاعل عند الكاثود اثناءالتفريغ	**$PbO_2+4H^{+}+SO_4^{2-}+2e^{-}\rightarrow PbSO_4+2H_2O$**	**$O_2+2H_2O+4e-\rightarrow 4OH^{-}$**
المادة التي تختزل	**PbO_2**	**O_2**
نواتج التفاعل الكلي اثناء التفريغ	**$2PbSO_4+2H_2O$**	**$2H_2O$**
إعادة الشحن (تحتاج – لا تحتاج)	**تحتاج**	**لاتحتاج**

ب-المركم الرصاصي والخلية الجافة (خلية لو كلانشيه) من الخلايا الجلفانية العملية قارن بينهما كما بالجدول التالي:

وجه المقارنة	المركم الرصاصي (بطارية السيارة)	الخلية الجافة (خلية لوكلا نشيه)
الأنود	**رصاص**	**خارصين**
الكاثود	**ثاني اكسيد رصاص**	**جرافيت**
التفاعل عند الأنود اثناء التفريغ	$Pb+SO_4^{2-}\rightarrow PbSO_4+2e^-$	$Zn^-\rightarrow Zn^{2+}+2e^-$
المادة التي تتأكسد	**Pb**	**Zn**
التفاعل عند الكاثود اثناء التفريغ	$PbO_2+4H^++SO_4^{2-}+2e^-\rightarrow PbSO_4+2H_2O$	$NH_4^++MnO_2+2e^-\rightarrow 2NH_3+Mn_2O_3+2H_2O$
المادة التي تختزل	PbO_2	$\underline{Mn}O_2$,NH_4^+
نواتج التفاعل الكلي اثناء التفريغ	$2PbSO_4+2H_2O$	$[Zn(NH_3)_2]^{2+}+Mn_2O_3+2H_2O$
إمكانية إعادة الشحن	**يمكن**	**لايمكن**

ج-الخلايا الأولية والخلايا الثانوية من الخلايا الجلفانية العملية قارن بينهما حسب المطلوب بالجدول التالي:

وجه المقارنة	الخلايا الأولية	الخلايا ثانوية
تفاعلات الأكسدة والاختزال(تلقائي – غير تلقائي)	تلقائي	تلقائي
إعادة الشحن (قابل – غير قابل)	غير قابل	قابل
مثال عليها	الخلية الجافه	المركم الرصاصى

السؤال العاشر: اجب عن الأسئلة التالية

(1

$Fe \rightarrow Fe^{2+} + \cdots 2e^- \cdots$	نوع العملية.... اكسدة.
$Na \rightarrow Na^+ + \ldots e^- \cdots$	نوع العملية. أكسدة.
$Al \rightarrow Al^{3+} + \ldots 3e^- \cdots$	نوع العملية. أكسدة....
$Cu^{2+} + \cdots 2e^- \cdots \rightarrow Cu$	نوع العملية .... اختزال.
$\cdots Ag^+ \cdots + e^- \rightarrow Ag$	نوع العملية ...اختزال...
$Cl_2 + \cdots 2e^- \cdots \rightarrow 2Cl^-$	نوع العملية ...اختزال...

2) أي من المعادلات غير الموزونة التالية تمثل تفاعلات أكسدة و اختزال:

(أ)	$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$	☒
(ب)	$2HCl + Fe \rightarrow FeCl_2 + H_2$	☑
(ج)	$Li + H_2O \rightarrow LiOH + H_2$	☑
(د)	$K_2CrO_7 + HCl \rightarrow KCl + CrCl_3 + H_2O + Cl_2$	☑
(ه)	$Al + HCl \rightarrow AlCl_3 + H_2$	☑
(و)	$P_4 + S_8 \rightarrow P_2S_5$	☑

3)

المعادلة	العامل المختزل	العامل المؤكسد
$MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$	$H\underline{Cl}$	$\underline{Mn}O_2$
$Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$	$\underline{Cu}$	$H\underline{N}O_3$
$P + HNO_3 + H_2O \rightarrow NO + H_3PO_4$	$\underline{P}$	$H\underline{N}O_3$
$Bi(OH)_3 + Na_2SnO_2 \rightarrow Bi + Na_2SnO_3 + H_2O$	$Na_2\underline{Sn}O_2$	$\underline{Bi}(OH)_3$

4) وضح بالمعادلات الكيميائية كيف يتم منع انبعاث أو تراكم غاز NH_3 في الخلية الجافة

..... $\mathbf{Zn^{2+} + 2NH_3 \rightarrow [Zn(NH_3)_2]^{2+}}$.....

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

6) اكتب نصفي تفاعل الأكسدة و الاختزال والمعادلة النهائية الموزونة لكل من التفاعلات التالية

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

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

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

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

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

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

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

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

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

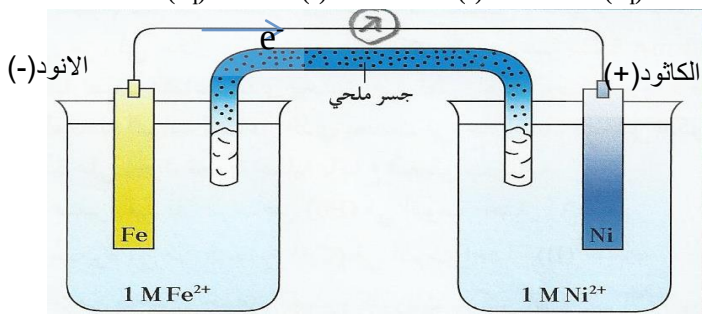
نصف تفاعل الأكسدة:- ..... $Cu_{(s)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^-$ .....

نصف تفاعل الأختزال:..... $Ag^+_{(aq)} + e^- \rightarrow Ag_{(s)}$ ....2×....

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

7) يحدث تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي التالي في الخلية الفولتية الموضحة في الشكل التالي:

$$Ni^{2+}_{(aq)} + Fe_{(s)} \rightarrow Ni_{(s)} + Fe^{2+}_{(aq)}$$



1- حدد الأنود و الكاثود مع تحديد الشحنات علي الأقطاب

2- نصف التفاعل الحادث عند الأنود: - ..... $Fe_{(s)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} .. +2e^-$ .....

3- نصف التفاعل الحادث عند الكاثود: - .... $Ni^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Ni_{(s)}$ .....

4- القطب الذي تزداد كتلته هو ..النيكل .....

5- القطب الذي تقل كتلته ---الحديد ---

6- تركيز كانيونات Fe^{2+} ---يزيد ---

7- تركيزن كاتيونات Ni^{2+}----يقل---

8- تهاجر كاتيونات الجسر الملحي نحو قطب رمزه ------ $[Ni^{2+}]/Ni$ ------

9-نهاجر انيونات الجسر الملحي نحو قطب رمزه ----- $[Fe^{2+}]/Fe_{(s)}$ ---

10- الرمز الاصطلاحي للخلية : ..... $Fe_{(s)} /[Fe^{2+}] // [Ni^{2+}]/Ni$.....

8) التفاعل التالي يمثل التفاعل الكلي لخلية جلفانية $Mn + Cu^{+2} \rightarrow Mn^{+2} + Cu$ والمطلوب :

1- ارسم شكل تخطيطي للخلية موضحاً عليه الانود والكاثود

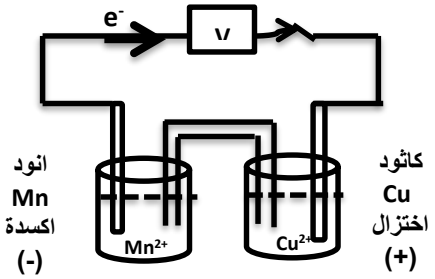
وشحنة كل منهما واتجاه سير التيار الكهربائي في الدائرة الخارجية

2- الانود هو قطب **.....المنجنيز.....** والكاثود هو قطب **.....النحاس .....**

3- الالكترونات تسري في الدائرة الخارجية من قطب

...**المنجنيز**...إلى قطب...**النحاس** .....

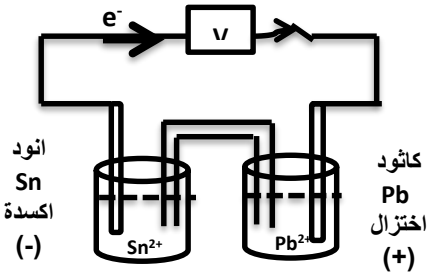
4- عندما تستمر هذه الخلية في إعطاء تيارا كهربائياً:



- تقل كتلة قطب...**Mn** ..... و.....**يزيد**.... تركيز محلوله
- تزداد كتلة قطب...**Cu** ..... و..... **يقل**.... تركيز محلوله

5- الرمز الاصطلاحي للخلية هو ..... **$Mn /[Mn^{2+}] // [Cu^{2+}]/Cu$**

9) خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي هو **$Sn / [Sn^{2+}]$ II $[Pb^{2+}] / Pb$** و المطلوب :



1- ارسم شكلا تخطيطيا للخلية موضحا عليه كل من الأنود والكاثود مع تحديد شحنتيهما واتجاه سير الإلكترونات في الدائرة الخارجية

2- التفاعل عند الأنود: ..... $Sn_{(s)} \rightarrow Sn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$ .....

3- التفاعل عند الكاثود ..... $Pb^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Pb_{(s)}$ .....

4- القطب الذي تزداد كتلته هو ---**الرصاص**----

5- القطب الذي تقل كتلته هو -------**القصدير**----

6- تركيز كانيونات Sn^{2+} ---**يزيد** ---

7- تركيز كاتيونات Pb^{2+}----**يقل**---

8- تهاجر كاتيونات الجسر الملحي نحو قطب رمزه ------ **$[Pb^{2+}]/Pb$**------

9- نهاجر انيونات الجسر الملحي نحو قطب رمزه -----**$[Sn^{2+}]$ Sn /** ---

10) خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي هووا **$Fe / [Fe^{2+}] // [Cu^{2+}] / Cu$** والمطلوب :

1- التفاعل عند الأنود: ..... $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$ .....

2- التفاعل الحادث عند الكاثود: ..... $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ .....

3- اكتب التفاعل النهائي في هذه الخلية ..... $Fe + Cu^{2+} \rightarrow Cu + Fe^{2+}$ .....

4- تهاجر كاتيونات الجسر الملحي نحو قطب رمزه ------ **$[Cu^{2+}]$ / Cu** ------

5- نهاجر انيونات الجسر الملحي نحو قطب رمزه -----**$[Fe^{2+}]$ Fe /** ---

6- احسب E^0_{Cell} للخلية علما بان جهد الاختزال القياسي **$Fe^{2+}/Fe = -0.44V$, $Cu^{2+}/Cu = +0.34V$**

..... $E^0_{Cell} = (+0.34) - (-0.44) = +0.78\ v$.....

السؤال الحادي عشر : أستخدم المفاهيم الموضحة فى الشكل التالى لرسم خريطة مفاهيم تنظم الأفكار الرئيسة:

الخلايا الإلكترو كيميائية	**المركم الرصاصي**	**خلية الوقود**	**الخلية الحافة**
الخلية الفولتية	**الخلية الإلكترويتية**	**خلية داون**	**الطلاء بالكهرباء**

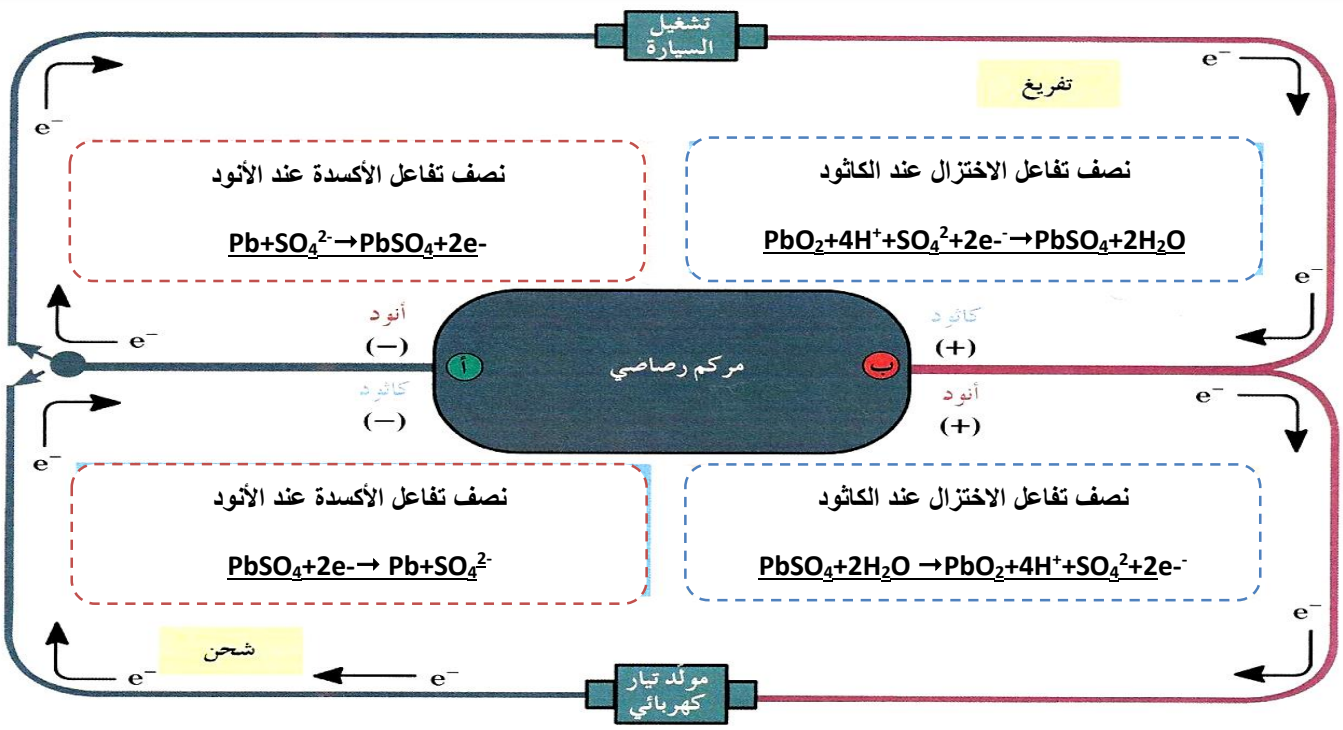
الخلايا الإلكترو كيميائية				
الخلية الفولتية			**الخلية الإلكترويتية**	
المركم الرصاصي	**خلية الوقود**	**الخلية الجافة**	**خلية داون**	**الطلاء بالكهرباء**

السؤال الثانى عشر:

إ ملأ الفراغات فى الشكل المنظومى التالى:

	الخلية الجافة تتكون من	
الأنود هو --الخارصين...	**الإلكتروليت هو عجينه من وكلوريد الامونيوم وكلوريد الخارصين**	**الكاثود هو --جرافيت....**
نصف التفاعل الحادث عند الأنود $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$		**نصف التفاعل الحادث عند الكاثود** $NH_4^+ + MnO_2 + 2e^- \rightarrow 2NH_3 + Mn_2O_3 + 2H_2O$
التفاعل الكلي النهائي الحاصل في الخلية الجافة $Zn + NH_4^+ + MnO_2 \rightarrow [Zn(NH_3)_2]^{2+} + Mn_2O_3 + 2H_2O$		

(ب)



الخلايا الكهروكيميائية : أنصافها وجهودها

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

1) حركة الكترونات من عامل مختزل في الأنود الى عامل مؤكسد في الكاثود. **(التيار الكهربائي)**

2) مقياس قدرة الخلية على إنتاج تيار كهربائي، ويقاس عادة بالفولت. **(جهد الخلية)**

3) الفرق بين جهد الاختزال لنصف الخلية الذي يحدث عنده الاختزال وجهد الاختزال لنصف الخلية الذي يحدث عنده الأكسدة. **(جهد الخلية)**

4) ترتيب العناصر في سلسلة تنازليا بحسب النشاط الكيميائي وتصاعديا بحسب جهود الاختزال **(سلسلة جهود الاختزال)**

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

6) عمليات تستخدم فيها الطاقة الكهربائية لأحداث تغير كيميائي. **(التحليل الكهربائي)**

7) الجهاز الذي تجري فيه عملية التحليل الكهربائي. **(الخلية الالكتروليتيه)**

8) خلية الكتر وكيميائية تستخدم لإحداث تغير كيميائي باستخدام طاقة كهربائية. **(الخلية الالكتروليتيه)**

9) خليه تجري فيها عملية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم. **(خلية داون)**

10) ترسيب طبقة رقيقة من فلز ما على جسم معدني في خلية الكتروليتية بهدف حمايته من التآكل وتجميله. **(الطلاء بالكهرباء)**

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

1) حركة الالكترونات من الأنود إلى الكاثود يسمي **بالتيار الكهربائي**. وهو نتيجة اختلاف المواد في ... **النشاط الكيميائي** ----..

2) في جميع الخلايا الإلكترو كيميائية تحدث عملية الاختزال عند. **الكاثود**. بينما تحدث عملية الأكسدة عند.... **الأنود.**

3) في (خلية الخارصين – الهيدروجين) القياسية اذا 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

4) جهد خلية الهيدروجين-النحاس القياسية يساوى 0.34V+ ، مما يدل على ان ميل كاتيونات النحاس الى الاختزال لذرات نحاس ...**اكبر**.... من ميل كاتيونات الهيدروجين الى الاختزال الي عاز الهيدروجين

5) تم الاتفاق علي انه لكي يمكن حساب جهد اختزال نصف خلية معين يتم توصيلها مع نصف خلية. **الهيدروجين**. القياسية والذي جهد اختزاله القياسي يساوي. **الصفر**....

6) خلية جلفانية مكونة من نصف خلية 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.

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

8) التفاعل التالي يمثل التفاعل الكلي لخلية جلفانية $X_{(s)} + Y^{2+}_{(aq)} \rightarrow X^{2+}_{(aq)} + Y_{(s)}$ مما يدل علي ان جهد لاختزال القياسي للعنصر X...**اقل**..... من جهد الاختزال القياسي للعنصر Y

9) في الخلية الجلفانية المكونة من النصفين (X^{2+}/ X) ، (H^+ / H_2,Pt) يتصاعد غاز الهيدروجين إذا كانت قيمة جهد الاختزال القياسي للقطب (X^{2+} / X) ذات إشارة....**سالبه**.....

10) من التفاعلات التلقائية التالية $X + Y^{2+} \rightarrow X^{2+} + Y$, $X^{2+} + Z \rightarrow X + Z^{2+}$ نستنتج ان جهد الاختزال القياسي للعنصر Y.**اكبر**... من جهد الاختزال القياسي للعنصر Z.

11)اذا كان العنصر (X) يحل محل أنيونات العنصر(Y)في محاليل مركباته فإن ذلك يدل على ان جهد الاختزال القياسي للعنصر (X).**اكبر**... من جهد الاختزال القياسي للعنصر Y.

12) يستطيع ..**الفلور**..... أن يحل محل جميع أنيونات الهالوجينات في محاليل مركباتها.

13) في السلسلة الالكتروكيميائية فان أضعف العوامل المؤكسدة هو ...**كاتيون الليثيوم**.... بينما أضعف العوامل المختزلة هو **انيون الفلوريد**.....

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

15) إشارة الانود في الخلية الالكتروليتية ---- **موجبة** ----الشحنة

16) اثناء التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم يتصاعد غاز الكلور عند قطب --- **الانود**----

17) عند التحليل الكهربائي لمحلول مشبع من NaCl فإنه يتصاعد غاز.**---الكلور**..... عند الأنود وغاز.--- **الهيدروجين**.... عند الكاثود

18) أثناء التحليل الكهربائي للماء عندما يتصاعد (4L) من غاز الهيدروجين عند الكاثود فان حجم غاز الأكسجين المتصاعد عندالأنود يساوي...**(2L)..** L .

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

1)مقياس قدرة الخلية على إنتاج الكهرباء يعرف بـ:-

☐ جهد الاختزال ☐ جهد الأكسدة ☐ **الجهد الكهربائي** ☐ التحليل الكهربائي

2)جميع أنصاف الخلايا التالية تعمل كنصف خلية أنود عند توصليها بنصف خلية الهيدروجين ماعدا: -

☐ نصف الخلية (Z) التي يتم توصيلها بالطرف السالب عند قياس جهد الخلية. ☐ نصف الخلية (X) التي لها جهد اختزال أقل من الصفر

☐ نصف الخلية (Y) التي ينتقل الإلكترونات منها لنصف خلية الهيدروجين. ☐ **نصف الخلية (M) التي يحدث فيها عملية الاختزال**

3)جميع أنصاف الخلايا التي تسبق الهيدروجين في السلسلة الالكتروكيميائية: -

☐ **تحل فلزاتها محل الهيدروجين في مركباته كالماء والأحماض.** ☐ توجد العناصر الفلزية منها في الطبيعة بصورة منفردة

☐ قيم جهود الاختزال لها ذات إشارة موجبة. ☐ أسهل في الاختزال من الهيدروجين.

4)عند وضع ساق من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II يحدث كل مما يلي ، عدا :

☐ يزداد تركيز كاتيونات الخارصين في المحلول ☐ تترسب طبقة من النحاس على سطح الخارصين

☐ **تزداد شدة اللون الأزرق** لمحلول كبريتات النحاسII ☐ يتآكل سطح ساق الخارصين

5)إذا كانت جهود الاختزال القطبية لكلاً من المغنيسيوم و الألمنيوم و الخارصين و النحاس على الترتيب هي (2.37- , 1.66- , 0.76 - , 0.34) فإن ذلك يدل على أن:-

☐ النحاس يختزل كاتيون الخارصين ☐ الخارصين يختزل كاتيونات المغنسيوم.

☐ **المغنسيوم يختزل كاتيون الألمنيوم** ☐ الخارصين يختزل كاتيون الألومنيوم

6) إذا كانت جهود الاختزال القطبية لكلاً من الصوديوم و الكروم و النيكل و الرصاص على الترتيب هي (2.71- , 0.74- , 0.25- , 0.13-) فإن أحد التفاعلات التالية يحدث تلقائياً:

☐ $2Na^+ + Ni \rightarrow 2Na + Ni^{2+}$ ☐ $\mathbf{Pb^{2+} + Ni \rightarrow Pb + Ni^{2+}}$

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

7) أقل الفلزات التالية قدرة على فقد إلكترونات من بين الأنواع التالية هو:-

☐ **الزئبق(+0.815V)** ☐ الخارصين (0.76 -) ☐ النحاس(+0.34V) ☐ الرصاص(0.12 -)

8)أفضل العوامل المؤكسدة من الأنواع التالية (جهود الاختزال القياسية بين القوسين) هو: -

☐ Cu^{2+} (+0.34 V) ☐ Mg^{2+} (- 2.38 V) ☐ Na^+(-2.71V) ☐ **Pt^{2+}(+1.2V)**

9)جميع ما يلي يتفق وما يحدث في الخلايا الالكتروليتية ما عدا: -

☐ يتصل الكاثود بالطرف السالب لمصدر التيار الكهربائي الخارجي. ☐ **تحدث عملية الأكسدة عند قطب الكاثود**

☐ تسير الالكترونات في الدائرة الخارجية من الأنود الي الكاثود ☐ تتجه الانيونات نحو قطب الأنود.

10)اثناء التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم باستخدام خلية داون: -

☐ **يتصاعد غاز الكلور عند القطب الموجب للخلية.** ☐ يترسب الصوديوم عند القطب الموجب للخلية.

☐ تتأكسد كاتيونات الصوديوم عند الأنود. ☐ تختزل انيونات الكلوريد عند الكاثود

11)أثناء التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم فإن جميع ما يلي يحدث ما عدا: -

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

12)جميع المواد التالية تنتج من التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم باستخدام أقطاب من الجرافيت عدا مادة واحدة، هي: -

- **الصوديوم**
- الكلور
- الهيدروجين
- هيدروكسيد الصوديوم

13)عند طلاء جسم معدني بالفضة فإنه: -

- يتم توصيل الفضة بالقطب السالب للخلية الالكتروليتيه.
- يتم توصيل الجسم المعدني المراد طلاؤه بقطب الأنود.
- **نستخدم محلول يحتوي على كاتيونات الجسم المعدني المراد طلاؤه كاإلكترونيت**
- **نمرر تيار كهربائي مستمر لفترة مناسبة في الخلية.**

14)عند طلاء ملعقة نحاسية بطبقة رقيقة من الفضة نجري جميع ما يلي ما عدا: -

- **يتم توصيل الفضة بالطرف السالب للخلية الالكتروليتيه.**
- نستخدم محلول سيانيد الفضة كاإلكتروليت
- يتم توصيل الملعقة النحاسية بقطب الكاثود.
- نمرر تيار كهربائي مستمر لفترة مناسبة في الخلية.

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

1) إذا كان القطبX يعمل كأنود عند توصيله بنصف خلية الهيدروجين في الخلية الجلفانية فإن ذلك يعني على أن جهد اختزال القطب X قيمته سالبة **(✓)**
2) جهد الاختزال القياسي لنصف خلية الهيدروجين يساوي صفر عند جميع درجات الحرارة **(✓)**
3) جميع الأنواع التي تسبق الهيدروجين في سلسلة جهود الاختزال يمكن أن توجد بصورة منفردة في الطبيعة **(✗)**
4) الفلز الأعلى في سلسلة جهود الاختزال يحل محل كاتيونات الفلزات التي تليه في السلسلة **(✓)**
5) يقاس نشاط اللافلزات بقدرتها على الاكسدة ،لذلك يحل اللافلز الذي يقع أعلى السلسلة محل أنيونات اللافلزات التي تليه في محاليل مركباته **(✗)**
6) يقع الليثيوم Li اعلي السلسلة الالكتروكيميائية بينما يقع الفلور F_2 اسفلها ، لذلك يكون انيون الفلوريد F^- عاملا مؤكسدا اقوي بكثير من عنصر الليثيوم Li **(✗)**
7) إذا حدث التفاعل التالي بشكل تلقائي: $2A\ell + 3\ Zn^{2+} \rightarrow 2\ A\ell^{3+} + 3Zn$ فإن ذلك يدل على أن فلز الألمنيوم يسبق الخارصين في سلسلة جهود الاختزال. **(✓)**
8) أقوى العوامل المؤكسدة هي تلك الانواع التي تقع علي يمين السهمين وفي أسفل السلسلة **(✗)**
9) يعتبر عنصر الليثيوم أقوى العوامل المختزلة في السلسلة الالكتروكيميائية **(✓)**
10) **عند وضع ساق من الخارصين في محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$II يقل تركيز كاتيونات النحاس في المحلول** **(✓)**
11) يحل المغنسيوم تلقائيا محل الحديد في محاليل او مصاهير مركباته مما يدل على ان المغنسيوم يلي الحديد في سلسلة جهود الاختزال **(✗)**
12) يمكن للكلور ان يحل تلقائيا محل اليود في محاليل مركباته مما يدل على ان اليود يسبق الكلور في سلسلة جهود الاختزال **(✓)**

13) في جميع الخلايا الالكتروكيميائية تحدث عملية الاكسدة عند قطب الأنود **(✓)**

14) في جميع الخلايا الالكتروكيميائية تحدث عملية الاختزال عند القطب الموجب للخلية **(✗)**

15) عند حدوث التحليل الكهربائي للماء في وجود حمض الكبريتيك يتصاعد غاز الاكسجين عند الأنود. **(✓)**

16) يتكون الصوديوم عند كاثود الخلية الالكتروليتيه عند تحلل محلول كلوريد الصوديوم كهربائيا **(✗)**

السؤال الخامس : أعد كتابة الجمل التالية بطريقة صحيحة بعد تصويبها: -

1) عند توصيل نصف خلية الهيدروجين بالطرف السالب في الخلية الجلفانية فان قيمة جهد اختزال القطب المتصل بالطرف الموجب اقل من الصفر **(أكبر)**

2) في سلسلة جهود الاختزال تم ترتيب العناصر تصاعديا بحسب نشاطها الكيميائي **(تنازليا)**

3) يتم ترتيب العناصر في السلسلة الالكتروكيميائية تنازليا حسب جهود اختزالها **(تصاعديا)**

4) اذا كان المغنسيوم اقل في جهد الاختزال من الخارصين فان ذلك يدل على ان المغنسيوم يؤكسدالخارصين **(يختزل** كاتيون الخارصين)

5) أقوى العوامل المؤكسدة تقع علي يمين السهمين أسفل السلسلة **(يسار)**

6) أقوى العوامل المختزلة تقع علي يمين السهمين أسفل السلسلة **(اعلى)**

7) عند وضع ساق من الخارصين في محلول كبريتات النحاسII ($CuSO_4$) يزداد تركيز كاتيونات النحاس في المحلول **(يقل)**

8) يحل المغنسيوم محل الحديد في محاليل أو مصاهير مركباته مما يدل على أن المغنسيوم يلى الحديد من حيث الترتيب في السلسلة الالكتروكيميائية **(يسبق)**

9) يمكن للكلور أن يحل تلقائيا محل اليود في محاليل مركباته مما يدل على أن اليود يلي الكلور من حيث الترتيب في السلسلة الالكتروكيميائية **(يسبق)**

10) في الخلايا الالكتروليتيه يحمل الأنود إشارة سالبة **(الجلفانية)**

11) تحدث عملية الاختزال في الخلية الالكتروليتيه عند قطب الأنود. **(الأكسدة)**

12) تحدث عملية الاختزال عند كاثود خلية محلول كلوريد الصوديوم للماء لأنه اقل الأنواع في جهد اختزال **(أكبر)**

13) عند وضع بضع قطرات من كاشف أزرق البروموثيمول حول كاثود خلية التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم يتغير لونه إلى اللون الأصفر **(الازرق).**

14) **عند طلاء قطعة عملة فضية بطبقة من الذهب يكون الإلكتروليت المستخدم محلول يحتوي على كاتيونات الفضة (الذهب)**

السؤال السادس :علل لما يلى تعليلا علميا صحيحا :

1) يتصاعد غاز الهيدروجين عند تفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك.
لان جهد اختزال الخارصين منخفض وعالي النشاط وأكثر نشاط من الهيدروجين ويسبقه في سلسلة جهود الاختزال **فتحل ذرات الخارصين محل كاتيونات الهيدروجين بالماء والاحماض.**

2) العناصر الفلزية التي تسبق الهيدروجين لا توجد في الطبيعة على الحالة العنصرية وانما توجد على شكل مركبات
لان لها جهود اختزال منخفضه ونشاط كبير وتتأكسد بسهوله مكونه مركبات

3) يحفظ الصوديوم تحت سطح الكيروسين.
لان الصوديوم ذات جهد اختزال منخفض ونشاط كبير وتتأكسد ذراته بسهوله مكونه مركبات
4) يصدأ الحديد عند تركه معرضاً للهواء الرطب.
لان الحديد ذات جهد اختزال منخفض ونشاط كبير وتتأكسد ذراته بسهوله مكونه مركبات

5) لا يتصاعد غاز الهيدروجين عند تفاعل النحاس مع حمض الهيدروكلوريك
لان النحاس له جهد اختزال مرتفع ونشاط قليل ويلي الهيدروجين بالسلسلة واقل منه نشاط ولاتتأكسد ذراته بسهوله حتى تكون مركبات
6) العناصر الفلزية التي تلي الهيدروجين توجد في الطبيعة على الحالة العنصرية.
لان جهد اختزال مرتفع ومنخفضة النشاط واقل نشاط من الهيدروجين وتليه في سلسلة جهود الاختزال فلاتتاكسد **بسهوله**

7) يستخدم الذهب والفضة والبلاتين في صناعة الحلى.
لان الذهب والفضة والبلاتين لهم جهود اختزال مرتفعة ونشاط قليل وتلي الهيدروجين بالسلسلة واقل منه نشاط ولاتتأكسد بسهوله ولاتتأثر بمكونات الهواء الجوي والماء

8) يتغطى الخارصين بطبقة بنية عند غمره في محلول كبريتات النحاس II
لان جهد اختزال الخارصين اقل من جهد اختزال النحاس واكثر منه نشاط ويسبقه بسلسلة جهود الاختزال ,فتتأكسد ذرات الخارصين وتذوب وتختزل كاتيونات النحاس وتترسب $Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Cu_{s)} + Zn^{2+}_{(aq)}$

9) تتأكل شريحة الماغنسيوم عند غمرها في محلول كبريتات الحديد II .
لان جهد اختزال المغنسيوم اقل من جهد اختزال الحديد واكثر منه نشاط ويسبقه بسلسلة جهود الاختزال ,فتتأكسد ذرات المغنسيوم وتذوب وتخزل كاتيونات الحديد وتترسب $Mg_{(s)} + Fe^{2+}_{(aq)} \rightarrow Fe_{(s)} + Mg^{2+}_{(aq)}$
10) يستطيع الفلور ان يحل محل جميع الهالوجينات في محاليل مركباتها
لان نشاط اللافلز يقاس بسهولة اختزاله و جهد اختزال الفلور هو الاعلى بين الهالوجينات والاسهل اختزال فيستطيع الفلور ان يحل محل جميع انيونات الهالوجينات الاخرى

11) لا يستطيع اليود ان يحل محل أنيونات الهالوجينات الاخرى في محاليل مركباتها
اليود له أقل جهد اختزال بين الهالوجينات فيكون اقلها نشاطا ولا يستطيع ان يحل محل أي انيونات اخرى للهالوجينات
12) لا يمكن قياس الجهد الكهربائي لنصف خلية مفردة.
لأنها دائرة مفتوحة ولن يحدث انتقال الكترونات منها او اليها

13) لا يمكن قياس الجهد الكهربائي لنصف خلية الخارصين أو الجهد الكهربائي لنصف خلية النحاس وهما منفصلان عن بعضهما ولكن عند توصيلهما من الممكن قياس الفرق في الجهد.
لان كل نصف خلية تعتبر دائرة مفتوحة ولايحدث انتقال الكترونات منها او اليها
وعند توصيل نصفي الخلية تكون الدائرة مغلقة وتنتقل الالكترونات من الأنود الى الكاثود

السؤال السابع: قارن بين كلاً مما يلي: -

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

السؤال الثامن :أجب عن الأسئلة التالية:-

أجب عن الأسئلة التالية:

1) ادرس التفاعل التالي: $X + Y^{2+} \longrightarrow X^{2+} + Y$ وبفرض ان هذا التفاعل يحدث بشكل تلقائى

أجب عن الأسئلة التالية:

أ-الفلز الاكثر نشاطاً هو ....**X**.....

ب- قطب الكاثود في الخلية الجلفانية المكونة من القطبين X , Y هو ....**Y**.....

ج- العنصر X(يسبق –يلي) .....**يسبق**.... العنصر Y في السلسلة الإلكترو كيميائية.

2) لديك الفلزات الافتراضية التالية(X , Y , Z , L , Q) لكل منها قيمة ما من قيم جهود الاختزال الافتراضية التالية (-2 V ,-1 V, 0 V,+1V ,+2V) اضيفت هذه الفلزات الى محاليل مركبات بعضها البعض، وكانت النتائج كما هي ممثلة في المعادلات التالية:

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

$$Z_{(s)} + Q^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow Q_{(s)} + Z^{2+}{}_{(aq)}$$

$$Y_{(s)} + L^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow L_{(s)} + Y^{2+}{}_{(aq)}$$

$$Q_{(s)} + X^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow X_{(s)} + Q^{2+}{}_{(aq)}$$

و المطلوب اكمال الفراغات في الجمل التالية :

أ-رتب الأقطاب السابقة بالنسبة لبعضها البعض تنازليا بحسب الميل الي فقدان الكترونات

الأقل (Z , Q , X , Y , L) الأكبر

ب-رتب الأقطاب السابقة بالنسبة لبعضها البعض تنازليا بحسب جهود اختزالها

الأكبر (Z , Q , X , Y , L) الأقل

ج-ما المقصود بسلسلة جهود الاختزال القياسية

ترتيب العناصر في سلسلة تنازليا بحسب النشاط الكيميائي وتصاعديا بحسب جهود الاختزال

د-يستطيع العنصر (X) أن يختزل مركبات العناصر .....**Y^{2+} , L^{2+}**.....

هـ-اقل كاتيون ميلا الى الاختزال هو ..**Z^{2+}** . بينما الاكثر ميلا الى الاختزال هو الكاتيون..**L^{2+}** ..

و-العناصر التي تحل محل الهيدروجين في الاحماض المخففة هي ...**Z,Q** ...اما العناصر التي لاتحل محله هي .... **Y,L**... (علما بان جهد الاختزال القياسي للهيدروجين يساوى صفر)

ز-يعتبر كاتيون الهيدروجينH^+ اقل ميلا الى الاختزال من كاتيونات العناصر ....**Y^{2+} ، L^{2+}** ....واسهل اختزالاً من كاتيونات العناصر .....**Z^{2+}, Q^{2+}** .....

ح-العناصر التي يمكن وجودها في الطبيعة على الحالة العنصرية هي ....**Y, L**....

3) بعد دقائق عدة على اجراء تجربة عملية باتباع الخطوات التالية

-وضع قطعه صغيرة من فلز الرصاص (Pb) في أنبوب اختبار (A)

وضع قطع صغيرة من فلز النحاس(Cu) في انبوبة اختبار(B)

إضافة (15 mL)من حمض الهيدروكلوريك بتركيز(1 M) في الانبوتين (A,B)

نلاحظ ما يلي

حدوث تفاعل في الانبوبة (A) نتج عنه غاز الهيدروجين وكاتيونات الرصاص وعدم حدوث تفاعل في الانبوب (B)

(أ) اكتب معادلة كيميائية توضح التفاعل الذي حدث بين حمض الهيدروكلوريك والفلزات محددا العامل المؤكسد والعامل **المختزل.** $Pb+2HCl \rightarrow PbCl_2+H_2$ **العامل المؤكسد HCl العامل المختزل Pb**

(ب) فسر كل من الملاحظات السابقة

الرصاص يسبق الهيدروجين في السلسلة وأكثر منه نشاط فتتاكسد ذرات الرصاص وتختزل كاتيونات الهيدروجين

النحاس يلي الهيدروجين في السلسلة واقل منه نشاط فلا تتأكسد ذرات النحاس ولاتختزل كاتيونات الهيدروجين

(ج)استنتج ترتيب الأنواع التالية ترتيبا تصاعديا حسب جهود الاختزال القياسية($Pb^{2+}/Pb, Cu^{2+}/Cu, H^+/H_2$)

الأقل (Pb^{2+}/Pb, H^+/H_2, Cu^{2+}/Cu) الأكبر

(د) فسر تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع الحديد والخارصين

الحديد والخارصين تسبق الهيدروجين في السلسلة وأكثر منه نشاطا فتتاكسد ذراتهما وتختزل كاتيونات الهيدروجين

هـ-اكتب التفاعل الذي يحدث بين كاتيون الهيدروجين وكل من الحديد والخارصين موضحا تفاعلات الاكسدة والاختزال في كل حالة

التفاعل هو $Zn+2H^+ \rightarrow Zn^{2+}+H_2$ **تفاعل الأكسدة:** $Zn \rightarrow Zn^{2+}+2e^-$ **تفاعل الاختزال:** $2H^+ +2\ e^- \rightarrow H_2$

التفاعل هو $Fe+2H^+ \rightarrow Fe^{2+}+H_2$ **تفاعل الأكسدة:** $Fe \rightarrow Fe^{2+}+2e^-$ **تفاعل الاختزال:** $2H^+ +2\ e^- \rightarrow H_2$

و-هل تتوقع أن يتفاعل حمض الكبريتيك المخفف مع هذه الفلزات كما تفاعل حمض الهيدروكلوريك -علل؟

نعم

الحديد والخارصين تسبق الهيدروجين في السلسلة وأكثر منه نشاطا لذلك تتفاعل مع حمض الكبريتيك المخفف وتتأكسد ذراتهما وتختزل كاتيونات الهيدروجين

4) <u>يبين الجدول التالي جهود الاختزال</u> القياسية لعدد من أنصاف التفاعلات، ادرسه ثم أجب عن الأسئلة التالية: -

<u>(الإجابات بناءا على القيم المعطاة في الجدول فقط)</u>

نصف تفاعل الاختزال	E^o فولت
$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$	-0.44
$K^+ + e^- \rightarrow K$	-2.92
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	+0.34
$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2\ Cl^-$	+1.36
$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$	-2.37
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	+0.80

أ-أضعف عامل مختزل هو .....**<u>Cl^-</u>** .....

ب-أقوى عامل مؤكسد هو .....**<u>Cl_2</u>** .....

ج-أكثر العناصر قدرة على فقد الإلكترونات هو .....**<u>K</u>** .....

د-الفلز الذي يستطيع أكسدة Mg و اختزال Cu^{2+} هو ....**<u>Fe</u>** .....

هـ -احسب جهد الخلية القياسي للخلية المكونة من قطبي Mg و Ag

..... **$E^0_{Cell}=E^0_C-E^0_a=(+0.8)-(-2.38)= +3.18$ v**.....

و-في خلية جلفانية قطباها Fe و Ag قطب الأنود هو ...**<u>Fe</u>** ....

ز-هل يمكن حفظ محلول أحد أملاح كاتيونات Cu^{2+} في وعاء مصنوع من Fe ؟ (فسر إجابتك مستعيناً بالمعادلات)

لا , لان جهد اختزال الحديد هو الاقل فيتاكسد ويذوب وتختزل كاتيونات النحاس وتترسب $Fe+Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+}+Cu$

ح-في خلية التحليل الكهربائي لمصهور KCl ، اكتب معادلة التفاعل التي تحدث عند الأنود. **<u>$2Cl^- \rightarrow Cl_2+2e^-$</u>**

ط-عند طلاء قطعة حديد Fe بطبقة من الفضة Ag ، يكون قطب الأنود هو..**<u>Ag</u>** ... بينما قطب الكاثود هو.**<u>Fe</u>** ....

ي- حدد ما إذا كان التفاعل التالي $Cu + Fe^{2+} \text{-------} > Cu^{2+} + Fe$ يحدث بشكل تلقائي أم لا ؟(حسب جهد التفاعل)

$E^0_{Cell}=E^0_{re}-E^0_{Ox}=(-0.44)-(+0.34)= -1$ v لا يحدث تلقائيا لان جهد الخلية المحسوب سالب

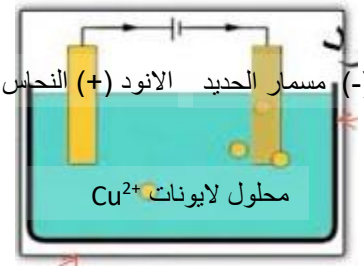
ك-هل التفاعل السابق يصلح لأن يكون التفاعل النهائي الكلي لخلية جلفانية؟ (فسر إجابتك)

لا يحدث تلقائيا لان جهد الخلية المحسوب سالب والتفاعل بالخلية الجلفانية يحدث تلقائيا وجهد الخلية موجب

ل- اكتب الرمز الاصطلاحي لخلية جلفانية (فولتية) مكونه من نصف خلية النحاس و نصف خلية الخارصين.

<u>$Zn[Zn^{2+}]//[Cu^{2+}]/Cu$</u>

5) ماهي المواد التي تحتاج اليها لطلاء مسمار حديدي بالنحاس وضح بواسطة شكل تخطيطي كيف يمكن ترتيب هذه المواد حتى يتم الطلاء



6) بعد دراستك للسلسلة الالكتروكيميائية حاول إيجاد تفسير لبعض الظواهر والمشاهدات خلال حياتك العملية ، واعطي تفسيراً علمياً صحيحاً ومستعيناً بالمعادلات الكيميائية كلما أمكن.

أ- حدوث اشتعال مصحوباً بفرقعة عند وضع قطعة صغيرة من الصوديوم في الماء.

لان جهد اختزال الصوديوم اقل من الهيدروجين وانشط من الهيدروجين ويسبقه بالسلسلة $Na+H_2O \rightarrow NaOH+H_2$ فتتاكسد ذرات الصوديوم وتختزل كاتيونات الهيدروجين ويشتعل غاز الهيدروجين

ب- وجود الصوديوم في مختبر المدرسة محفوظاً تحت سطح الزيت أو الكيروسين.

لان جهد اختزال الصوديوم منخفض فيتأكسد بسهوله ويتفاعل مع مكونات الهواء الجوي

ج- تكون طبقة بنية اللون (المعروفة بصدأ الحديد) على الحديد عند تركه معرضاً للهواء الرطب.

لان جهد اختزال الحديد منخفض فيتأكسد بسهوله ويتفاعل مع مكونات الهواء الجوي

د- ترسب طبقة بنية من النحاس على سطح مسمار الحديد المغمور في محلول كبريتات النحاسII ..

لان جهد اختزال الحديد اقل من النحاس وانشط منه ويسبقه بالسلسلة فتتاكسد ذرات الحديد وتختزل كاتيونات النحاس وتترسب $Fe + Cu^{2+} \text{-------} > Fe^{2+} + Cu$

هـ -استخدام الفلزات التي تلي الهيدروجين في السلسلة الالكتروكيميائية كالذهب والفضة في صناعة الحلي.

لان جهد اختزال الذهب والفضة مرتفعة وتقع أسفل السلسلة فلاتتاكسد بسهوله ولاتتفاعل مع مكونات الهواء الجوي

7) اقرأ المخطط لجزء من السلسلة الكهروكيميائية ثم صحح العبارات التالية التي تحتها خط علماً بأن: A –B- C- D عناصر افتراضية فلزية و X- Y - Z عناصر افتراضية لافلزية .

ترتيب جهود الاختزال تصاعديا
A
B
C
D
H
Z
Y
X

1. يعتبر العنصر الافتراضي A أقل هذه العناصر من النشاط الكيميائي ..... **أكثر**.....
2. يستطيع العنصر الافتراضي D أن يختزل كاتيونات العناصر التي تسبقه من محاليلها . ..... **تليه**.....
3. العنصر الافتراضي C يؤكسد D ولا يختزل في محاليل مركباته --C يتاكسد ويختزل D ---
4. العنصر الافتراضي B لايحل محل كاتيون الهيدروجين في مركباته. ... **يحل**.....
5. اقوى العوامل المختزلة هو العنصر الافتراضي B ... **A** ..
6. يحفظ محلول مركب العنصر C في أواني مصنوعة من العنصر **A**.------D ---
7. يتغطى العنصر الافتراضي C بطبقة من ذرات الفلز B عند وضعه في محلول يحتوي كاتيون الفلز B.

بطبقة من ذرات الفلز D عند وضعه في محلول يحتوي كاتيون الفلز D.

8. يوجد العنصر الافتراضي A في الطبيعة بصورة منفردة...**لا**..
9. عند تفاعل العنصر الافتراضي C مع محلول مركب الفلز الافتراضي Bيحدث التفاعل بشكل تلقائي.... **لايحدث**...
10. اللافلز الافتراضي Y أقوى كعامل مؤكسد X
11. اللافلز الافتراضي X يختزل ايونات Y , Z ويحل محلها في المحلول - **X يؤكسد ايونات Y , Z**
12. اللافلز الافتراضي Y يؤكسد X ولا يختزل **Z** **Y يؤكسد Z و يختزل X**
13. **عند تفاعل اللافلز** الافتراضيZ مع محلول مركب اللافلز Y يحدث التفاعل بشكل تلقائي .... **لايحدث**...

الوحدة الخامسة : المركبات الهيدروكربونية

السؤال الاول : اكتب الاسم أو المصطلح العلمى 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) مركبات عضوية تحتوي على الكربون والهيدروجين فقط (الهيدروكربونات)
3) مركبات جميع الروابط بين ذرات الكربون فيها روابط تساهمية أحادية (المركبات المشبعة)
4) مركبات تحتوي على الأقل على رابطة تساهمية ثنائية واحدة أو رابطة تساهميه ثلاثية واحدة بين ذرتي كربون (المركبات غير المشبعة)
5) الصيغة التي تُعبر عن عدد ذرات المركب بأصغر رقم صحيح (الصيغة الاولية)
6) الصيغة الواقعية او الحقيقية للمركب التي تمثل مكونات جزيء المركب (الصيغة الجزيئية)
7) أبسط أنواع الهيدروكربونات وتحتوي على روابط تساهميه أحادية فقط بين ذرات الكربون (الالكانات)
8) مجموعة قادرة على تكوين روابط تساهمية أحادية فقط (الألكيل)
9) الذرة أو المجموعة التي يمكن أن تحل محل ذرة الهيدروجين في جزئ الهيدروكربون الأساسي. (الذرة أو المجموعة البديلة)
10) الكانات تتكون عند اضافة مجموعة الألكيل البديلة الى الالكان مستقيم السلسة (ألكان متفرع السلسلة)
11) الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط كربون – كربون تساهمية ثنائية (الكينات)
12) المركبات العضوية التي تحتوي على روابط كربون –كربون تساهمية ثنائية او روابط كربون –كربون تساهمية ثلاثية (هيدروكربونات غير مشبعة)
13) الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط كربون – كربون تساهمية ثلاثية (الالكاينات)
14) تفاعلات تشارك فيها الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة على حد سواء وتتم بوجود كمية وافرة من الاكسجين وينتج منها ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء. (الاحتراق)
15) تفاعلات تمتاز بها الهيدروكربونات المشبعة والحلقية، و تستبدل فيها ذرة هيدروجين أو أكثر بذرات أخرى مع الحفاظ علي سلسلة المركب الكربونية. (الاستبدال)
16) تفاعلات تمتاز بها الهيدروكربونات غير المشبعة و تتم عادة بوجود مادة محفزة , وينتج منها تكوين مركبات مشبعة. (الاضافة)
17) عالم إنجليزي درس ابسط هيدروكربون عطري. (مايكل فراداى)
18) عالم يعتبر اول من وضع التكوين الحلقي لجزيء البنزين . (اوغست كيكولى)
19) عالم يعتبر اول من اقترح الرمز الدائري للعطرية . (روبيرت روبنسون)

20) المركبات العضوية التي تحتوي على حلقة كربون (هيدروكربونات حلقية)

21) المجموعات الخاصة من الهيدروكربونية الحلقية غير المشبعة (الارينات)

22) حلقة سداسية الاضلاع كل رأس من رؤوسه عبارة عن ذرة كربون مرتبطة بذرة هيدروجين. (البنزين)

23) تمثيل جزيء ما بتركيبين صحيحين ومتساويين أو أكثر. (الرنين)

24) شق ناتج من حذف ذرة هيدروجين من حلقة البنزين. (فينيل)

25) مركبات تحتوي على مجموعتين بديلتين متصلة بحلقة بنزين. (ثنائية المجموعات البديلة في البنزين)

26) مصطلح يشير لتحديد مواقع المجموعات البديلة لمشتقات البنزين الثنائية على ذرتي كربون (2,1) (أورثو)

27) مصطلح يشير لتحديد مواقع المجموعات البديلة لمشتقات البنزين الثنائية على ذرتي كربون (3,1) (ميتا)

28) مصطلح يشير لتحديد مواقع المجموعات البديلة لمشتقات البنزين الثنائية على ذرتي كربون (4,1) (بارا)

السؤال الثاني: اكمل الفراغات التالية بما يناسبها علميا

1) يعتبر..... النفط .....و..... والفحم.....المصدرين الرئيسين للمواد العضوية حيث تستخرج منهما المركبات العضوية البسيطة كي تستخدم في تصنيع الجزيئات الاكبر والأكثر تعقيدا

2) اعتمدت عملية تصنيف المركبات العضوية اعتمادا كبيرا على البناء الجزيئي للمركبات وعلي المجموعات الوظيفية التي تشكل جزءا من المركب العضوي.

3) المركبات العضوية هي المركبات التي تحتوي علي عنصر الكربون ,ما عدا بعض الاستثناءات مثل .....غاز اول أكسيد الكربون .....وغاز..... ثاني أكسيد الكربون .....اللذان يعتبران مركبين غير عضويين رغم احتوائهما علي الكربون.

4) --الهيدروكربونات....هي المركبات العضوية التي تحتوي على الكربون والهيدروجين فقط

5) تنقسم المركبات الأليفاتية إلى مركبات هيدروكربونية و مشتقات هيدروكربونية

6) المركبات المشبعة هي مركبات جميع الروابط بين ذرات الكربون فيها روابط تساهمية... احادية...

7) نستطيع حساب النسب المئوية لعناصر جزئ معين من خلال معرفة.... الصيغة الكيمائية ....وكتلة كل من عناصره

8) المشتقات الهيدروكربونية .....هي المركبات التي تحتوي علي الكربون و الهيدروجين و عناصر أخري مثل الهالوجينات, الأكسجين , النيتروجين

9) –الصيغة الأولية –هي الصيغة التي تعبر عن عدد ذرات المركب بأصغر رقم صحيح

10) --- الصيغة الجزيئية ----هي الصيغة الواقعية او الحقيقية للمركب التي تمثل مكونات جزئ المركب.

11) الصيغتان..... التركيبية ..... و.. التركيبية المكثفة .....تعبران عن ترتيب و ارتباط ذرات العناصر الداخلة في تركيب المركب الكيميائي.

12) الصيغة الأولية للجلوكوز هي ...CH_2O .....وصيغته الجزيئية هي $C_6H_{12}O_6$

13) الصيغة الجزيئية = الصيغة الأولية × ----مضاعف ----

14) يعتبر... الميثان ...من أبسط المركبات العضوية ومن أهم مصادر الغاز الطبيعي والمواد البترولية

15) تنقسم الهيدروكربونات الي هيدروكربونات –اليفاتية ---وهيدروكربونات –عطرية اروماتية ----

16) الالكانات هي أبسط أنواع الهيدروكربونات وتحتوي علي روابط.....احادية.....فقط بين ذرات الكربون.

17) أبسط مثال علي الألكانات هو غاز .....الميثان.....

18) الصيغة الجزيئية العامة للألكانات هي-- $C_n H_{2n+2}$--- حيث يمثلn حرف عدد ذرات الكربون في الجزيء الواحد

19) صيغة مجموعة الالكيل هي....C_nH_{2n+1} .....وهي مجموعة قادرة على تكوين رابطة تساهمية أحادية واحدة

20) تحتوي الألكانات مستقيمة السلسلة باستثناء الميثان، على سلاسل من ذرات الكربون متصلة ببعضها البعض بوساطة روابط تساهمية ..احادية.....

21) تعتبر الألكانات مستقيمة السلسلة مثالا علي--- السلاسل متشابهة التركيب .....، حيث ان كل مركب مختلف عن الذي يسبقه بزيادة--- مجموعة ميثيلين - $-CH_2-$ ------واحدة

22) يستعمل البروبان الذي يمكن تمييعه تحت ضغوط مرتفعة -- كوقود لمنطاد الهواء – ويحفظ عادة في أسطوانات

23) يستخدم غاز .....البيوتان .....بعد تمييعه في الكثير من الولاعات كوقود .

24) درجة غليان الالكانات مستقيمة السلسلة ترتفع كلما---- زادت ---عدد ذرات الكربون فيها

25) توضح الصيغة التركيبية الكاملة جميع ---الذرات---- و .....الروابط..... في الجزيء .

26) عدد الروابط التساهمية الأحادية في جزئ البروبان يساوي.....(10).....

27) عدد الروابط التساهمية الأحادية بين ذرات الكربون في جزئ البروبان يساوي.....(2).....

28) الذرة او المجموعة التي يمكن أن تحل محل ذرة الهيدروجين في جزئ الهيدروكربون الأساسي تسمي ----بالذرة أو المجموعة البديلة.....

29) تتألف مجموعة الألكيل من الألكان المقابل بعد نزع ذرة ...هيدروجين...

30) تتكون الألكانات متفرعة السلسلة عند إضافة مجموعة --الألكيل ---البديلة إلي الالكانات مستقيمة السلسلة

31) الالكينات هي الهيدروكربونات التي تحتوي علي روابط كربون –كربون تساهمية –ثنائية ----

32) الهيدروكربونات غير المشبعة هي كل المركبات العضوية التي تحتوي على روابط كربون – كربون تساهمية .....ثنائية ..... أو روابط كربون – كربون تساهمية .....ثلاثية.....

33) يعتبر الايثين والبروبين ابسط أنواع –الالكينات ----

34) الالكاينات هي الهيدروكربونات التي تحتوى على روابط كربون- كربون تساهمية---- ثلاثية ---

35) الصيغة الجزئية للالكينات هي –C_nH_{2n} - حيث يمثل حرف nعدد ذرات الكربون في الجزيء الواحد

36) الصيغة الجزيئية للالكاينات هي –C_nH_{2n-2} - حيث يمثل حرف nعدد ذرات الكربون في الجزيء الواحد

37) لا تتواجد الالكاينات بوفرة في الطبيعة وابسط هذه المربكات علي الاطلاق H – C ≡ C – H هو الذى يطلق عليه اسم –الاسيتلين(الايثاين) -----

38) الاسيتيلين المادة المستخدمة كوقود في عمليات لحام الفولاذ الذى يعرف اسمه حسب نظام الأيوباك....الايثاين.....

39) الروابط التساهمية الممتدة بين ذرات الكربون الموجودة في رابطة كربون –كربون التساهمية الثلاثية للايثاين متباعدة عن بعضها بعضا باقصي زاوية قدرها.....180^0.....

40) قوي التجاذب التي تحدث بين جزيئات الألكانات و الألكينات و الالكاينات هي قوى جذب فاندرفال..الضعيفة

41) الرابطة الثلاثية في الإيثاين..... صلبة .....لذا لا تدور ذراته حولها

42) أبسط انواع الالكاينات هو ..... الايثاين – .....

43) جميع الهيدروكربونات تقريبا..... اقل ....كثافة من الماء

44) الهيدروكربونات الغازية....اكبر.....كثافة من الهواء باستثناء الميثان و الإيثاين

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

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

47) في حال الألكينات غير المتماثلة يجب تطبيق قاعدة.. ماركونيكوف ....التي تنص علي أن عند إضافة حمض HXعلي ألكين ,يضاف الهيدروجين علي الكربون....الاكثر ---هدرجة و الهاليد إلي الكربون... الاقل--- هدرجة

48) تفاعلات الاستبدالل هي تفاعلات تمتاز بها الهيدروكربونات المشبعة و الحلقية ,و تستبدل فيها ذرة ...هيدروجين ...أو- أكثربذرات أخري مع الحفاظ علي سلسلة المركب الكربونية.

49) تفاعلات الإضافة هي تفاعلات تمتاز بها الهيدروكربونات..... غير المشبعة ....و تتم عادة بوجود مادة محفزة وينتج منها تكوين مركبات مشبعة.

50) هناك..... اختلاف .... فيزيائي وكيميائي بين حلقة البنزين والألكانات الحلقية

51) الصيغة الجزيئية للالكانات الحلقية هي .....C_nH_{2n}.....

52) دائرة البنزين المحاطة بمضلع تمثيل مناسب للترابط –الرنيني ---.ولا توضح عدد الالكترونات التي تتضمنها الحلقة

**53) الصيغتين المختلفتين للبنزين من حيث مواقع الروابط التساهمية الاحادية والثنائية هما و ..... **

54) يسمى المركب.CH_3-CH_2- CH - CH_2 - CH_2 - CH_2-CH_3 - -.....3-فينيل هبتان .....

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

1) احد العلماء الذى دحضت علي يديه نظرية القوي الحيوية :-

☐ **فولر** ☐ **برزيليوس** ☐ **داون** ☐ **شالرز هول**

2) احد المركبات التالية يعتبر من الهيدروكربونات: -

☐ CO_2 ☐ CH_3NH_2 ☐ **C_3H_8** ☐ CH_3COOH

3) احد المركبات التالية يعتبر من الهيدروكربونات المشبعة ,هو :

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

4) الصيغة التي ينطبق عليها القانون العام للالكانات ، هي :

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

5) المركب الذى له الصيغة الكيميائية C_5H_{10} ، ينتمي إلى عائلة :

☐ الألكانات ☐ **الألكينات** ☐ الألكاينات ☐ الهيدروكربونات العطرية

6) اذا كان عدد ذرات الهيدروجين في جزيء احد الالكانات يساوى (12) فان عدد ذرات الكربون في هذا الجزيء تساوي:

☐ (3) ☐ (4) ☐ **(5)** ☐ (6)

7) الصيغة الجزيئية للمركب الهيدروكربوني الذي يحتوي على ثلاث ذرات كربون وينتمي الي عائلة الالكاينات :

☐ C_3H_6 ☐ **C_3H_4** ☐ C_3H_8 ☐ C_3H_7

8) المضاعف الذي يجب ان تضرب فيه الصيغة الأوليةCH_2O للحصول على الصيغة الجزيئية لسكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$:

☐ (3) ☐ (4) ☐ (5) ☐ **(6)**

9) احد الأمثلة التالية صيغة أولية:

☐ C_6H_6 ☐ C_4H_{10} ☐ C_2H_4 ☐ **CH_3**

10) الصيغة الأولية للبنزين (C_6H_6) ، هي:

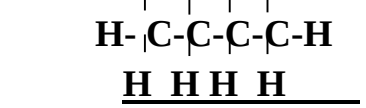
☐ C_6H_6 ☐ C_3H_3 ☐ C_2H_2 ☐ **CH**

11) تعتبر الألكانات مستقيمة السلسلة مثالا على السلاسل المتشابهة التركيب حيث أن كل مركب يختلف عن الذي يسبقه بزيادة مجموعة:

☐ **CH_2** ☐ CH_3 ☐ CH_4 ☐ CH_6

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

☐ $CH_3CH_2\ CH_2CH_3$ ☐



☐ $CH_3(CH_2)_2CH_3$ ☐ $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

13)المركب الذى له الصيغة الكيميائية: $CH_3\text{-}CH(CH_3)\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ **يسمي حسب نظام الأيوباك :**

☐ 4 - ميثيل بيوتان ☐ 4- ميثيل بنتان ☐ 2- ميثيل بيوتان ☐ **2- ميثيل بنتان**

14)احد المركبات التالية يتفاعل بالإحلال فقط ، هو :

☐ C_6H_6 ☐ $\underline{C_4H_{10}}$ ☐ C_2H_4 ☐ CH_3CHO

15)احد المركبات التالية من المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة :

☐ C_6H_{14} ☐ $\underline{C_3H_6}$ ☐ C_5H_{12} ☐ C_4H_{10}

16) الصيغة الجزيئية التالية C_6H_{12} لا يمكن ان تكون :

☐ الكين ☐ مركب يتفاعل بالإضافة ☐ مركب حلقي مشبع ☐ مركب حلقي غير مشبع

17) الصيغة التركيبية المكثفة التي تمثل (2- بنتين) هي :

☐ $\underline{CH_3\text{-}CH\text{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH_3}$ ☐ $CH_3\text{-}C\equiv C\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

☐ $CH_2\text{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ ☐ $CH\equiv C\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

18) المعادلة العامة التالية: $C_nH_{2n} + \frac{3n}{2} O_2 \rightarrow n\ CO_2 + n\ H_2O$ تمثل الاحتراق التام لمركبات :

☐ الهيدروكربونات المشبعة ☐ $\underline{\text{الألكينات}}$ ☐ الألكاينات ☐ الألكانات

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

☐ $\underline{\text{الإحلال}}$ ☐ إضافة هالوجين ☐ الاحتراق ☐ اضافة هاليد

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

☐ إحلال ☐ $\underline{\text{إضافة}}$ ☐ احتراق ☐ استبدال

21) هدرجة الالكينات في وجود النيكل المسخن عند 200^0C ينتج احد المركبات التالية :

☐ $\underline{\text{الألكانات}}$ ☐ الألكينات ☐ الألكاينات ☐ المركبات العطرية

22)هلجنة الايثين بواسطة غاز الكلور ينتج عنه :

☐ كلورو ايثان ☐ 1,1 ثنائى كلورو ايثان ☐ $\underline{\text{2,1ثنائى كلورو ايثان}}$ ☐ كلوريد الايثيل

23) تبعا لقاعدة ماركونيكوف ، عند اضافة 2 مول من كلوريد الهيدروجين الى الايثاين ينتج مركب يسمي :

☐ كلورو ايثان ☐ $\underline{\text{1,1 ثنائى كلورو ايثان}}$ ☐ 2,1ثنائى كلورو ايثان ☐ كلوريد الايثيل

24)عند اضافة الماء الى الايثاين ينتج:

☐ بروبانون ☐ بروبانال ☐ ايثانون ☐ $\underline{\text{ايثَانال}}$

25)عند اضافة الماء الى2- بيوتاين ينتج منه :-

☐ $\underline{\text{2-بيوتانون}}$ ☐ 3-بنتانون ☐ بيوتانال ☐ ايثَانال

26)تسمي المجموعة التالية-C_3H_7 بمجموعة :

☐ **ايثيل** ☐ **<u>بروبيل</u>** ☐ **بيوتيل** ☐ **بروبان**

27)عدد الروابط الأحادية في المركب C_2H_6 هي :

☐ **(6)** ☐ **<u>(7)</u>** ☐ **(8)** ☐ **(10)**

28) عند تعرض مزيج مكون من مول من غاز الميثان و مولين من غاز الكلور الي ضوء الشمس غير المباشر يتكون كلوريد الهيدروجين و:

☐ **احادي كلوروميثان** ☐ **<u>ثنائي كلوروميثان</u>** ☐ **ثلاثي كلوروميثان** ☐ **رباعي كلوروميثان**

29) عند هدرجة غاز الايثين ينتج :

☐ **<u>الإيثان</u>** ☐ **الإيثاين** ☐ **الإيثانول** ☐ **الايثانويك**

30)المركب الذي له <u>اعلى</u> درجة غليان من بين المركبات التالية ، هو :

☐ **البيوتان** ☐ **البروبان** ☐ **الميثان** ☐ **<u>الهكسان</u>**

31) يرجع نشاط الالكينات الي وجود :

☐ **رابطة تساهمية أحادية** ☐ **<u>رابطة تساهمية ثنائية</u>** ☐ **رابطة تساهمية ثلاثية** ☐ **الفينيل**

32) **احد الخواص التالية ليست من خواص البنزين:**

☐ **أكثر استقرارا بسبب حدوث الرنين داخل الحلقة** ☐ **اقل نشاطا من الألكان الحلقي السداسي**

☐ **<u>يتشابه في سلوكه الكيميائي مع الالكانات الحلقية.</u>** ☐ **الدائرة في الصيغة التركيبية للبنزين تمثل الترابط الرنيني فيه**

<u>السؤال الرابع: علل لما يلي تعليلا علميا صحيحاً</u>

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

2) وفرة المركبات العضوية
بسبب قدرة الكربون المميزة على الترابط حيث تكون روابط احادية ،ثنائية،ثلاثية كما يمكن أن ترتبط مع نفسها أو مع عناصر لأخرى.

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

4) جزئيات الهيدروكربونات مثل الالكانات غير قطبية
لان الروابط متجانسة فتلاشى القطبية بعضها البعض

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

6) تسمية المركبات العضوية التي تحتوى علي روابط كربون –كربون تساهمية ثنائية او روابط كربون –كربون ثلاثية بالهيدروكربونات غير المشبعة .
لانها تحتوى على عدد اقل من العدد الاقصى لذرات الهيدروجين في صيغتها التركيبية نظرا لوجود الرابطة الثنائية او الثلاثية

7) الإيثاين جزيء خطيا .
لان الروابط التساهمية الممتدة من ذرات الكربون الموجودة في رابطة الكربون – كربون التساهمية الثلاثية للإيثاين متباعدة عن بعضها بعضا بأقصى زاوية وقدرها 180^0

8) الرابطة الثلاثية في الإيثاين لا تدور ذراته حولها؟
لان الرابطة الثلاثية في الإيثاين صلبة، لذا لا تدور ذراته حولها

9) 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 فاند رفال الضعيفة فقط

10) استبدال البنزين بميثيل البنزين (الطولوين) لإنتاج المركبات العطرية.
لأنه اقل سمية من البنزين

11) كانت تسمي الأرينات مثل البنزين ,الطولوين قديماً بالمركبات العطرية.
لان لأغلبها روائح جميلة

12) كل ذرة كربون في البنزين لها القدرة على تكوين رابطة تساهمية ثنائية مع ذرة كربون مجاورة .
لان كل ذرة كربون فى الحلقة السداسية مرتبطة بذرتي كربون وذرة هيدروجين ولديه الكترون حر يشارك في تكوين رابطة تساهمية ثنائية

13)يحدث الرنين في حلقة البنزين.
بسبب تبادل موقع الروابط التساهمية الاحادية والثنائية بين ذرتي الكربون في الحلقة السداسية

السؤال السادس: حدد الخطأ في الجمل التالية ثم أعد كتابتها بصورة صحيحة:

1) يعتبر الميثان المصدر الرئيسي للمواد العضوية حيث تستخرج منهما المركبات العضوية البسيطة كي تستخدم في تصنيع الجزيئات الاكبر والأكثر تعقيداً. الأصغر والاقل تعقيداً.
2) اعتمدت عملية تصنيف المركبات العضوية اعتمادا كبيرا على البناء الجزيئي للمركبات فقط .

البناء الجزيئي والمجموعات الوظيفية.

3) غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز أول أكسيد الكربون يعتبران مركبين عضويين لاحتوائهما علي الكربون.
لا يعتبران مركبين عضويين

4) المركبات الهيدروكربونية هي المركبات العضوية التي تحتوي على الكربون فقط على الكربون والهيدروجين فقط

5) المركبات المشبعة هي مركبات جميع الروابط بين ذرات الكربون فيها روابط تساهمية ثنائية **روابط تساهمية أحادية**

6) المشتقات الهيدروكربونية مركبات تحتوي علي الكربون والهيدروجين فقط

تحتوى على الكربون والهيدروجين والاكسجين والهالوجين والنتروجين .....

7) الصيغة الجزيئية هي الصيغة التي تعبر عن عدد ذرات المركب بأصغر رقم صحيح **(الصيغة الأولية)**

8) الصيغة الأولية هي الصيغة الواقعية او الحقيقية للمركب التي تمثل مكونات جزئ المركب **(الصيغة الجزيئية)**

9) الصيغتان التركيبية والتركيبية المكثفة تعبران عن عدد ذرات العناصر الداخلة في تركيب المركب الكيميائي.

10) الصيغة الجزيئية للجلوكوز هي CH_2O أما صيغته الأولية هي$C_6H_{12}O_6$

الصيغة الجزيئية للجلوكوز هي $C_6H_{12}O_6$ أما صيغته الأولية هيCH_2O

11) الصيغة الأولية = الصيغة الجزيئية× مضاعف

الصيغة الجزيئية =الصيغة الأولية × مضاعف

12)يعتبر الفحم الحجري من أبسط المركبات العضوية ومن أهم مصادر الغاز الطبيعي و المواد البترولية– **يعتبر الميثان**

13) الالكانات هي أبسط أنواع الهيدروكربونات وتحتوي علي روابط تساهية ثنائية بين ذرات الكربون **روابط تساهية أحادية**

14) أبسط مثال علي الألكانات هو غاز الايثان- (الميثان)

15) الصيغة الجزيئية العامة للالكينات هي C_nH_{2n+2} - حيث يمثل حرف n عدد ذرات الكربون في الجزيء **الواحد الصيغة الجزيئية العامة للالكانات**

16) صيغة مجموعة الالكيل C_nH_{2n} - وهي مجموعة قادرة عمي تكوين رابطة تساهمية احادية واحدة.

C_nH_{2n+1}

17) تعتبر الألكاينات مستقيمة السلسلة مثالا علي السلاسل المختلفة التركيب– (**المتشابهة)**

18) تعتبر الألكانات مستقيمة السلسلة مثالا على السلاسل المتشابهة التركيب حيث ان كل مركب مختلف عن- الذي يسبقه بزيادة مجموعة ميثيل واحدة فقط. **(ميثيلين)**

19) يستعمل الاسيتلين الذي يمكن تمييعه تحت ضغوط مرتفعة كوقود لمنطاد الهواء الساخن ويحفظ عادة في اسطوانات. **(البروبان)**

20) يستخدم النفط في الكثير من الولاعات– .(البيوتان)

21) درجة غليان الألكانات مستقيمة السلسلة ترتفع كلما قلت عدد ذرات الكربون فيها– .**(.زادت)**

22) عدد الروابط التساهمية الأحادية في جزئ البروبان هي **8** **(10)**

23) تتألف مجموعة الألكيل من الألكان المقابل بعد نزع ذرة الكربون– (**هيدروجين**)

24) تميل الهيدروكربونات ذات الكتل المولية المنخفضة إلي أن تكون غازات أو سوائل ذات درجة غليان مرتفعة– **(منخفضة)**

25) الألكينات هي الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط كربون-كربون تساهمية ثلاثية **(ثنائية)**

26) يعتبر الإيثين و البروبين أبسط أنواع الالكانات– (**الميثان والايثان)**

27) الألكاينات هي الهيدروكربونات التي تحتوي علي روابط كربون-كربون تساهمية ثنائية(**ثلاثية**)– -

28) الصيغة الجزيئية العامة للألكانات هي C_nH_{2n} - حيث يمثل حرف n عدد ذرات الكربون في الجزيء الواحد. **(C_nH_{2n+2})**

29) الصيغة الجزيئية العامة للألكينات هي C_nH_{2n-2} - حيث يمثل حرف n عدد ذرات الكربون في الجزيء الواحد**(C_nH_{2n})**

30) الايثان المادة المستخدمة كوقود في عمليات لحام الفولاذ الذي يعرف بلحام الأكسجين– **(الايثاين)**

31) الروابط التساهمية الممتدة من ذرات الكربون الموجودة في رابطة كربون -كربون التساهمية الثلاثية للإيثاين متباعدة عن بعضها بعضا بأقصي زاوية وقدرها 120^0 **(180)**

32) قوي التجاذب التي تحدث بين جزيئات الألكانات , الألكينات, الالكاينات هي قوي فاندرفالز القوية **(الضعيفة)**

33) الرابطة التساهمية الثلاثية في الإيثاين صلبة ,لذا تدور ذراته حولها **(لاتدور)**

34) أبسط انواع الالكاينات هو المثيان– . **(الايثاين)**

35) جميع الهيدروكربونات تقريبا اكبر كثافة من الماء– (**اقل)**

36) الهيدروكربونات الغازية اقل كثافة من الهواء باستثناء الميثان و الإيثاين– (**اكبر)**

37) ترتفع درجات حرارة غليان الهيدروكربونات مع نقص عدد ذرات الكربون بشكل عام **(زيادة)**

38) تشكل الهيدروكربونات مع الهواء مخاليط سريعة الاشتعالال وهي قابلة للامتزاج مع الماء **(غير قابلة)**

39) في حال الألكينات غير المتماثلة يجب تطبيق قاعدة ماركونيكوف التي تنص علي أن عند إضافة حمض - HXعلي ألكين ,يضاف الهيدروجين علي الكربون المرتبط بالعدد الاقل من ذرات الهيدروجين و الهاليد إلي الكربون المرتبط بالعدد الاكبر من ذرات الهيدروجين.**(الأكبر –الأقل)**

40) تفاعلات الاستبدال هي تفاعلات تمتاز بها الهيدروكربونات الغير مشبعة والحلقية، وتستبدل فيها ذرة-هيدروجين أو أكثر بذرات أخري مع الحفاظ على سلسلة المركب الكربونية. **(المشبعة)**

41) تفاعلات الإضافةة هي تفاعلات تمتاز بها الهيدروكربونات المشبعة و تتم عادة بوجود مادة محفزة , وينتج منها -تكوين مركبات مشبعة. **(الغير مشبعة)**

42) **البنزين اقل سمية يسبب مشاكل صحية مثل (وجع الرأس, الاغماء, السرطان) من ميثيل بنزين(الطولوين)-اكثر**

43) حلقات الكربون المؤلفة من ما بين 3 (الى) 21 ذرة كربون متوفرة في الطبيعة, والاقل وفرة المؤلفة من – 5 أو 6 ذرات كربون. **و(الأكثر)**

44) تعرف المجموعات الخاصة من المركبات الهيدروكربونية الحلقية المشبعة بالأرينات – **(الغير مشبعة)**

45) المركبات الاليفاتية كانت تسمى قديما بالأرينات – **(الاروماتية)**

46) البنزين يحدث فيه رنين لذا فهو اكثر نشاطا من الهكسان الحلقي السداسي– **(اقل)**

47) دائرة البنزين المحاطة بمضلع تمثيل مناسب للترابط الرنينيى لأنها توضح عدد الالكترونات التي تتضمنها– الحلقة**(لا توضح)**

48) الرابطة التساهمية الثلاثية في الالكانات لا تسمح للذرات بالدوران الحر**(الالكاينات)**

السؤال السادس :قارن بين كل من يلي

1) وجه المقارنة	الهكسان الحلقى	البنزين
الصيغة التركيبية	....	....
الهيدروكربون (حلقي مشبع -حلقي غير مشبع -حلقي عطري)	..... حلقي مشبع.....	..... حلقي عطري....
ظاهرة الرنين (تحدث – لا تحدث)	..... لا تحدث.....	.... تحدث.....
الثبات أو الاستقرار (اكثر-متساوي -اقل)	.... اقل.....	..اكثر.....

السؤال السابع: أكمل الجداول التالية بما يناسبها

1) استخدم بنك المعلومات التالية لتكملة الجداول التالية (1- C_6H_6 -بنزين-6- $-CH_2$ - C_4H_8 - بيوتين)

الصيغة الأولية	المضاعف	الصيغة الجزيئية	اسم المركب
CH	6	C_6H_6	البنزين
CH_2O	6	$C_6H_{12}O_6$	سكر الجلوكوز
CH_2	3	C_3H_6	بروبين
CH_2	4	C_4H_8	بيوتين

2) الايثاين (الاسيتلين) - C_nH_{2n} , $n\geq2$- الالكاينات -CH_4

العائلة	رابطة الكربون –الكربون	الصيغة العامة	ابسط المركب(الاسم)	ابسط المركب(الصيغة)
الالكانات	جميعها روابط تساهمية احادية	C_nH_{2n+2} , $n\geq1$	الميثان	CH_4
الالكينات	رابطة تساهمية ثنائية واحدة على الاقل	C_nH_{2n} , $n\geq2$	الايثين	C_2H_4
الالكاينات	رابطة تساهمية ثلاثية واحدة على الاقل	C_nH_{2n-2} , $n\geq2$	الايثاين	C_2H_2

(2

CH_3-CH_3	ايثان	-81.8	1-بروبين	$CH_3-CH=CH_2$	-23.3
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	بنتان	-6.3	بيوتان	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	40

الاسم	الصيغة التركيبية	درجة الغليان C^0
C_2		
ايثان	CH_3-CH_3	-88.5
ايثين	$CH_2=CH_2$	-103.9
ايثاين	$CH\equiv CH$	-81.1
C_3		
بروبان	$CH_3-CH_2-CH_3$	-42
بروبين	$CH_3-CH=CH_2$	-47
بروباين	$CH_3-C\equiv CH$	-23.3
C_4		
بيوتان	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	-0.5
1-بيوتين	$CH_3-CH_2-CH=CH_2$	-6.3
1-بيوتاين	$CH_3-CH_2-C\equiv CH$	8.6
C_5		
بنتان	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	-36
1-بنتين	$CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2$	-30
1-بنتاين	$CH_3-CH_2-CH_2-C\equiv CH$	40

السؤال الثامن :

1) اكمل خريطة المفاهيم التالية :

الهيدروكربونات		
الكانات	---الكينات ----	الكاينات
------ C_nH_{2n+2} -----	C_nH_{2n}	------ C_nH_{2n-2} -----
الايثان	---الايثين ----	الايثاين
------ C_2H_6 -----	C_2H_4	------ C_2H_2 -----

2) أستخدم المفاهيم الموضحة في الشكل التالي لرسم خريطة مفاهيم تنظم الأفكار الرئيسة التي جاءت فيه

الايثان –الايثاين –الالكانات –الالكينات – الهيدروكربونات –الايثين -الالكاينات CH_4-C_nH_{2n+2}-C_nH_{2n}-C_2H_4-C_{n2n-2}–C_2H_2
الهيدروكربونات

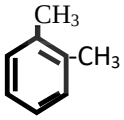
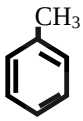
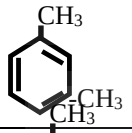
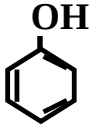
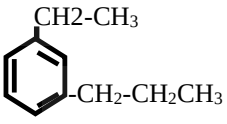
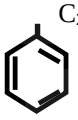
الكانات	الكينات	الكاينات
C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}
الايثان	الايثين	الايثاين
C_2H_6	C_2H_4	C_2H_2

السؤال العاشر :

1) مثل الحلقات المقفلة للالكانات الحلقية التالية حسب المطلوب بالجدول:

الالكان	بروبان حلقي	بيوتان حلقي	بنتان حلقي
تمثيل الحلقة			

السؤال الحادي عشر : اكتب الصيغة التركيبية الكاملة لكل من المركبات التالية حسب المطلوب بالجدول :

الاسم حسب الايوباك	الصيغة التركيبية الكاملة	الاسم حسب الايوباك	الصيغة التركيبية الكاملة
2,1 –ثنائي ميثيل البنزين (اورثو ثنائي ميثيل بنزين)		فينيل بنزين(ثنائي فينيل)	
بنتان حلقي		الطولوين(ميثيل البنزين)	
3,1 –ثنائي ميثيل البنزين ميتا ثنائي ميثيل بنزين		2-فينيل بنتان	
4,1 –ثنائي ميثيل البنزين بارا ثنائي ميثيل بنزين		2-فينيل البروبان	
الهكسان الحلقي		الفينول	
1-ايثيل-3- بروبيل البنزين		إيثيل البنزين	

السؤال الثاني عشر : وضح اجابتك بكتابة المعادلات الكيميائية الرمزية فقط الحصول على:

1) هاليدات الهيدروكربون (المشبعة) 2,1ثنائى كلورو ايثان من الايثين

$$CH_2= CH_2 + Cl_2 \xrightarrow{PCl_5} CH_2Cl- CH_2Cl$$

2) الدهيد (الايثانال) من الايثاين وما تحتاج اليه

$$CH\equiv CH + H_2O \xrightarrow{HgSO_4/H_2SO_4/80C^0} CH_3 - CHO$$

3) كيتون (بيوتانون)من الالكاين(2-بيوتاين) المناسب وما تحتاج اليه.

$$CH_3-C\equiv C-CH_3 + H_2O \xrightarrow{HgSO_4/H_2SO_4/80C^0} CH_3 - CO - CH_2 -CH_3$$

4) كحول ايزوبروبيلى من بروبين وما تحتاج اليه

$$CH_3CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH(OH)CH_3$$

5) **الايثان من الايثاين مرة ومن الايثين مرة اخرى**

$$\mathbf{CH\equiv CH + 2H_2 \xrightarrow{Ni,200C^0} CH_3- CH_3}$$

$$\mathbf{CH_2= CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni,200C^0} CH_3- CH_3}$$

6) الايثين من الايثاين وما تحتاج اليه

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

7) رابع كلوريد الكربون(CCl_4) من الميثان

$$\mathbf{CH_4 + 4C\ell_2 \rightarrow CC\ell_4 + 4HC\ell}$$

السؤال الثالث عشر : وضح بالمعادلات الكيميائية الرمزية فقط ماذا يحدث في الحالات التالية :

1) الاحتراق التام للميثان

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

2) الاحتراق التام للايثاين

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

3) الاحتراق التام للايثين

$$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O + \text{طاقة}$$

4) اضافة الماء الى البروبين في وجود حمض الكبريتيك كمادة محفزة.

$$CH_3CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH(OH)CH_3$$

5) اضافة الماء الى 2- بيوتاين في وجود حمض الكبريتيك وكبريتات الزئبقII عند درجة 80^0C.

$$CH_3C{\equiv}CCH_3 + H_2O \xrightarrow{HgSO_4/H_2SO_4/80C^0} CH_3 - CO - CH_2 - CH_3$$

6) اضافة الماء الى الايثاين في وجود حمض الكبريتيك وكبريتات الزئبقII عند درجة 80^0C.

$$CH{\equiv}CH + H_2O \xrightarrow{HgSO_4/H_2SO_4/80C^0} CH_3 - CHO$$

7) تفاعل مولين من حمض الهيدروكلوريك مع الايثاين

$$CH{\equiv}CH + 2\,HCl \rightarrow CH_3 - CHCl_2$$

8) اضافة كلوريد الهيدروجين إلى البروبين

$$CH_3-CH= CH_2 + HCl \rightarrow CH_3 - CHCl - CH_3$$

9) تفاعل الايثاين مع الهيدروجين في وجود النيكل الساخن عند درجة تقارب200^0C

$$\mathbf{CH{\equiv}CH + 2H_2} \xrightarrow{\mathbf{Ni,200C^0}} CH_3 - CH_3$$

انتهت الاسئلة أبنائنا الطلبة ونرجو لكم التفوق والنجاح