الفلزات ومركباتها

السؤال الأول :

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل علية كل من العبارات التالية :

1- عناصر تتميز بجهد تأين منخفض وميل لفقد الإلكترونات لتكوين كاتيونات وينتهي التوزيع الإلكتروني لها بـــ ns^1 .

(----------)

2- عنصر مشع يوجد في المجموعة (IA)، لايوجد في الطبيعة ويُحضرفي المفاعلات النووية .(----------)

3- خلية كهربائية تستخدم في الصناعة لإستخلاص الصوديوم من كلوريد الصوديوم في الصناعة .

(----------)

4- مركب ينتج عند إمرار غاز الأمونيا على الصوديوم الساخن . (----------)

5- العنصر الذي تعطي مركباته لون أحمر عند تسخينها في اللهب . (----------)

6- سبيكة مستقرة تتكون عند وضع قطعة من الصوديوم في كمية من الزئبق والضغط عليها بجسم صلب .

(----------)

7- أحد خامات الحديد صيغته الكيميائية (Fe_2O_3) وينتج عن تحميص خامات الماجنيتيت والسيدرايت .

(----------)

8- عملية يتم فيها تسخين خامات الحديد بشدة في الهواء لتحويلها إلى الهيماتيت Fe_2O_3 وجعله مسامياً ليسهل إختزاله

(----------)

9- أحد أنواع الحديد يحتوي على نسبة من الكربون تصل إلى (4 % – 1.5) إما بصورة منفردة أو متحداً مع الحديد . (----------)

10- أكثر خامات الحديد إنتشاراً ، لكنه لايُستخدم لإستخلاص الحديد لأنه من الصعب إزالة أثار الكبريت منه .

(----------)

11- المادة المستخدمة في الفرن اللافح والتي تتفكك بالحرارة لتعطي أكسيد يتحد مع الرمل لتحويله إلى خبث .

(----------)

12- نوع من أكاسيد الحديد يتفاعل مع الأحماض المخففة ويعطي خليطا من أملاح الحديد (II) وأملاح الحديد (III) بنسبة (1 : 2) من الحديد علي الترتيب . (----------)

13- مادة تتحلل بتسخينها بمعزل عن الهواء وتعطي أكسيد الحديد II وغازي أول وثاني أكسيد الكربون .

(----------)

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

1- $2Na + 2HCl \longrightarrow 2NaCl +$ ----------

2- $4Na + O_2$ (كمية وافرة) $\xrightarrow{\Delta}$ ----------

3- $2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH +$ ----------

4- $2Na + 2NH_3 \longrightarrow 2NaNH_2 +$ ----------

5- $AlCl_3 + 3Na \longrightarrow Al + 3$ ----------

6- $2NaOH + CO_2 \longrightarrow$ ---------- + ----------

7- يتحد الصوديوم الساخن مع غاز الكلور ويتكون مركب صيغته الكيميائية ---------- .

8- يحل الصوديوم محل كاتيونات الفلزات التي لها جهود إختزال أعلى منه وفي هذه التفاعلات يعمل الصوديوم كعامل ---------- .

9- يشتعل الصوديوم عند تسخينه فى وجود كمية محدودة من الهواء بلهب -------- مكوناً -------- .

10- كثافة فلزات المجموعة IA --------- بزيادة العدد الذري في المجموعة .

11- فلزات المجموعة IA --------- على حالة إنفراد في الطبيعة .

12- تضاف مادة كلوريد الكالسيوم أو ---------- لمصهور كلوريد الوديوم في خلية داون بهدف خفض درجة إنصهاره .

13- يتم حفظ الصوديوم في المختبر بوضعه تحت سطح ---------- .

14- يزول لمعان قطعة من الصوديوم المقطوعة حديثاً عند تعرضها للهواء الرطب ويتغطى سطحها بطبقة بيضاء من مركب ---------- .

15- للحديد أنواع عديدة وأهمها الحديد الزهر و ---------- و ---------- .

16- $Fe_2O_3 + 3$ --------- $\xrightarrow{\triangle}$ $2Fe + 3CO_2$

17- $FeO + H_2 \xrightarrow{700\ C}$ ---------- $+ H_2O$

18- $Fe + H_2SO_4 \longrightarrow$ ---------- $+ H_2$

19- $Fe_2(SO_4)_3 \xrightarrow{\triangle} 3SO_3 +$ ----------

20- $Fe + CuSO_{4(aq)} \longrightarrow FeSO_{4(aq)} +$ ----------

21- $3Fe + 4H_2O \xrightarrow{700\ C} 4H_2 +$ ----------

22- طبقة منصهرة تتكون من عدة مركبات تطفو فوق سطح الحديد المنصهر في الفرن اللافح وتمنع تأكسد الحديد مرة أخرى بالهواء الساخن المندفع داخل الفرن تُسمى ---------- .

23- $Fe_3O_4 + 8HCl \longrightarrow$ ---------- $+ 2$ --------- $+ 4H_2O$

24- $6Fe_2O_3 \xrightarrow{1300\ C} O_2 + 4$ ----------

25- من خامات الحديد الهيماتيت (Fe_2O_3) و ---------- و ---------- .

26- $4FeO \xrightarrow{1300\ C} Fe +$ ----------

27- تسلك أكاسيد الحديد سلوك ---------- حيث تتفاعل مع الأحماض ويتكون الملح والماء .

28- يختلف نواتج التحلل الحراري لملح كبريتات الحديد II عن نواتج التحلل الحراري لملح كبريتات الحديد III في تكّون غاز ---------- فقط .

29- تسلك أكاسيد الحديد سلوك العوامل ---------- عند تفاعلها مع الهيدروجين .

30- نوع من أكاسيد الحديد لاينحل بالحرارة عند تسخينه في جو خامل ، هو ---------- .

31- ينتج ---------- بالتحلل الحراري لأكاسيد الحديد II ، III بتسخينها في جو خامل .

32- مركبات الحديد II ---------- إستقراراً من مركبات الحديد III .

السؤال الثالث : ضع علامة (✓) في القوس المقابل لأنسب إجابة لكل من العبارت التالية :

1- يتميز الصوديوم بالخواص التالية عدا خاصية واحدة هي :

( ) جيد التوصيل للكهرباء . ( ) يتفاعل مع الماء مكوناً $NaH + H_2$

( ) يحترق في وفرة من الهواء مكوناً Na_2O_2 ( ) يتحد مع الكلور مكوناً $NaCl$

2- تتميز فلزات المجموعة IA في الجدول الدوري بجميع الخواص التالية عدا واحدة هي :

( ) درجات إنصهارها منخفضة جداً . ( ) تُحضر بالتحليل الكهربائي لمصاهير أملاحها

( ) جهود إختزالها موجبة وغير نشطة كيميائياً ( ) لا توجد على الحالة العنصرية في الطبيعة

3- إذا أمرّ غاز الأمونيا على فلز الصوديوم الساخن يتكون :

( ) أميد الصوديوم ويتصاعد غاز H_2 ( ) هيدريد الصوديوم ويتصاعد غاز N_2

( ) نيتريد الصوديوم ويتصاعد غاز H_2 ( ) هيدريد الصوديوم ونيتريت الصوديوم

4- الصيغة الكيميائية لملح بارود شيلي هي :

( ) $NaOH$ ( ) $NaNO_3$

( ) Na_2CO_3 ( ) $NaHCO_3$

5- يُحضر الصوديوم من مركباته صناعياً في خلية داون :

( ) بالإختزال الذاتي ( ) بالإختزال بالعوامل المختزلة

( ) بالتفكك الحراري ( ) بالتحليل الكهربائي لمصاهير مركباتها

6- يتكون كلوريد الصوديوم في كل مما يلي عدا واحداً هو :

( ) تفاعل الصوديوم مع غاز الكلور ( ) تفاعل الصوديوم مع الهواء الرطب

( ) تفاعل الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك ( ) تفاعل الصوديوم مع كلوريد الألومنيوم

7- يحترق الصوديوم في وجود كمية محدودة من الأكسجين بلهب أصفر مكوناً :

( ) Na_2O ( ) Na_2O_2

( ) $NaOH$ ( ) Na_2CO_3

8- إذا عُرضت قطعة من الصوديوم للهواء الرطب فإنها تتغطى بطبقة بيضاء من :

( ) $NaCl$ ( ) $NaOH$

( ) $NaNO_3$ ( ) Na_2CO_3

9- المادة التي تستخدم لخفض درجة إنصهار ($NaCl$) عند إستخلاص الصوديوم في الصناعة في خلية داون هي :

( ) $NaOCl$ ( ) $CaCl_2$

( ) Na_3AlF_6 ( ) $NaOH$

10- عند تفاعل غاز ثاني أكسيد الكربون الموجود بالهواء مع هيدروكسيد الصوديوم يتكون :

( ) Na_2CO_3 فقط . ( ) $NaHCO_3 + H_2O$

( ) $NaHCO_3$ فقط . ( ) $Na_2CO_3 + H_2O$

11- عند تسخين أكسيد الحديد III Fe_2O_3 لدرجة حرارة أعلى من ($1300\ ^{\circ}C$) :

( ) ينصهر دون أن ينحل حرارياً . ( ) يتكون حديد نقي ويتصاعد الأكسجين

( ) يتكون Fe_3O_4 ويتصاعد الأكسجين . ( ) يتكون FeO ويتصاعد الأكسجين

12- الغرض الأساسي من استخدام الحجر الجيري عند إستخلاص الحديد الزهر في الفرن اللافح وهو أنه :

( ) مصدر وحيد لإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون .

( ) عامل مساعد في اختزال أكسيد الحديد III .

( ) عامل مختزل مباشر لإختزال أكسيد الحديد III .

( ) يُنتج أكسيد الكالسيوم CaO الذي يتفاعل مع SiO_2 (الرمل) لتكوين الخبث .

13- عند تسخين أكسالات الحديد II ($Fe\ C_2O_4$) بمعزل عن الهواء ينتج :

( ) $Fe_2O_3 + CO + CO_2$ ( ) $Fe_3O_4 + CO$

( ) $FeO + CO + O_2$ ( ) $FeO + CO + CO_2$

14- زيادة نسبة الكربون في الحديد تعمل على :

( ) رفع درجة انصهاره وزيادة صلابته . ( ) رفع درجة إنصهاره وتقليل صلابته .

( ) خفض درجة إنصهاره وزيادة صلابته . ( ) خفض درجة إنصهاره وتقليل صلابته .

15- عند تسخين أكسيد الحديد III Fe_2O_3 مع الهيدروجين عند ($700^{\circ}C$) نحصل على :

( ) $FeO + H_2O$ ( ) $Fe_3O_4 + H_2O$

( ) $Fe + H_2O$ ( ) $Fe + O_2$

16- عند تسخين برادة الحديد في الهواء نحصل على :

( ) أكسيد الحديد المغناطيسي . ( ) أكسيد الحديد III .

( ) أكسيد الحديد II . ( ) كربونات الحديد II .

17- أحد المركبات التالية لا ينحل بالحرارة عند تسخينه في جو خامل وهو :

( ) FeO ( ) Fe_3O_4

( ) $Fe_2(SO_4)_3$ ( ) Fe_2O_3

18- تتميز عناص عائلة الحديد بجميع الخواص التالية عدا واحدة وهي :

( ) درجات إنصهارها منخفضة . ( ) لها قابلية للطرق والسحب .

( ) أيوناتها في المحلول ملونة . ( ) لها خواص مغناطيسية .

19- عند تفاعل أكسيد الحديد المغناطيسي Fe_3O_4 مع حمض HCl ينتج الماء مع :

( ) $FeCl_2$ فقط . ( ) $FeCl_3$ فقط .

( ) $FeCl_3$ ، $FeCl_2$ ( ) $Fe(ClO_3)_2$

20- عند تحميص خليط من الماجنيتيت والسيديرايت يتكون :

( ) $Fe_3O_4 + O_2$ ( ) $Fe_2O_3 + CO_2$

( ) $CaO + Fe_2O_3 + CO_2$ ( ) $Fe_2O_3 + CO$

21- جميع تفاعلات فلز الحديد التالية صحيحة عدا واحدا هو :

( ) تفاعل الحديد مع حمض الهيدروكلوريك المخفف يُنتج كلوريد الحديد II والهيدروجين .

( ) تفاعل الحديد الساخن مع بخار الماء يُنتج أكسيد الحديد III ويتصاعد الأكسجين .

( ) تفاعل الحديد الساخن مع الكلور يُنتج كلوريد الحديد III .

( ) تفاعل الحديد مع الهواء الرطب يُنتج صدأ الحديد .

22- عند تسخين أكسيد الحديد II (FeO) في جو خامل (لايحتوي على الأكسجين) يتكون :

( ) $Fe + Fe_3O_4$ ( ) $Fe_2O_3 + O_2$

( ) $Fe + O_2$ ( ) $Fe_2O_3 + Fe_3O_4$

23- عند تسخين كبريتات الحديد II حتى تمام التحلل يتكون :

( ) $SO_3 + FeO$ ( ) $FeO + Fe_3O_4 + SO_2$

( ) $Fe_3O_4 + SO_3 + SO_2$ ( ) $Fe_2O_3 + SO_3 + SO_2$

24- يمكن الحصول علي رابع أكسيد ثلاثي الحديد بالطرق التالية، عدا طريقة واحدة منها ، وهي :

( ) بتسخين برادة الحديد في الهواء ( ) بإمرار بخار الماء علي الحديد الساخن عند ($700^{\circ}C$)

( ) بتسخين أكسيد الحديد II في جو خامل ( ) بتسخين أكسيد الحديد II في الهواء

25- نواتج أحد التفاعلات التالية غير صحيحة :

( ) يتفاعل أكسيد الحديد II مع حمض الهيدروكلوريك وينتج كلوريد الحديد II والماء .

( ) يتفاعل الحديد الساخن مع الكلور وينتج كلوريد الحديد III .

( ) يصدأ الحديد في الهواء الرطب ويتكون أكسيد الحديد III المائي .

( ) بتسخين أكسالات حديد II بمعزل عن الهواء نحصل على أكسيد حديد III .

السؤال الرابع : اكتب كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة الخطأ لكل مما يلي :

1- يُحضر الصوديوم في الصناعة بالتحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم ويستخدم لهذا الغرض خلية كلنر – سولفي . (-------)

2- عند إمرار غاز الأمونيا على الصوديوم الساخن ينتج أميد الصوديوم ويتصاعد غاز الهيروجين . (-------)

3- تعطي مركبات الصوديوم عن تعرضها إلى لهب بنزن غير المضيء لوناً بنفسجيا . (-------)

4- تقل أنصاف أقطار ذرات وأيونات فلزات المجموعة IA بزيادة العدد الذري . (-------)

5- تتميز فلزات المجموعة IA بليونتها وإنخفاض درجات إنصهارها وغليانها وذلك لضعف الرابطة الفلزية بين ذراتها . (-------)

6- تقل قدرة العناصر الفلزية في المجموعة IA على توصيل التيار الكهربائي بزيادة العدد الذري . (-------)

7- تعتبر فلزات المجموعة الأولى IA من أنشط العناصر في الجدول الدوري ولهذا فإنها لاتوجد على حالة إنفراد في الطبيعة . (-------)

8- يتفاعل الصوديوم مع الماء بشدة مكونا هيدريد الصوريوم ويتصاعد غاز الهيدروجين . (-------)

9- يزول لمعان قطعة من الصوديوم المقطوعة حديثاً عند تعرضها للهواء الرطب ويتغطى سطحها بطبقة بيضاء من كربونات الصوديوم الهيدروجينية . (-------)

10- الصوديوم عنصر فلزي نشط له درجة إنصهار مرتفعة . (-------)

11- تتحد فلزات المجموعة الأولى IA مع معظم اللافلزات وتتكون مركبات أيونية . (-------)

12- يسلك الصوديوم سلوك العامل المؤكسد عن تفاعله مع كلوريد الألومنيوم وتكون كلوريد الصويوم والألومنيوم .
(--------)

13- يُحضر الصوديوم في الصناعة بالتحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم لأن الصوديوم فلز نشط جداُ .
(--------)

14- تنحل كبريتات الحديد III بالحرارة وتعطي أكسيد الحديد III وثالث أكسيد الكبريت وثاني أكسيد الكبريت .
(--------)

15- عند إمرار بخار الماء على الحديد المسخن لدرجة الإحمرار ينتج أكسيد الحديد المغناطيسي ويتصاعد غاز الهيدروجين
(--------)

16- إذا زادت نسبة الكربون في الحديد ، إنخفضت درجة انصهاره وقلت مرونته وزادت صلابته .(--------)

17- يتكون أكسيد الحديد III عند تسخين أكسالات الحديد II . (--------)

18- ينحل أكسيد الحديد المغناطيسي Fe_3O_4 عند تسخينه في جو خامل خالي من الأكسجين مكوناً أكسيد الحديد II (FeO) وغاز الأكسجين O_2 . (--------)

19- يتحد الحديد الساخن مع غاز الكلور مكوناً كلوريد الحديد II . (--------)

20- عملية صدأ الحديد تعتبر عملية أكسدة وإختزال يتحكم في سرعة حدوثها نسبة الرطوبة في الجو .
(--------)

21- يتفاعل الحديد مع الأحماض المخفف غير المؤكسدة لذلك لاتستخدم أوعية الحديد في نقل وتخزين هذه الأحماض .
(--------)

22- يُعد الحديد ثاني العناصر ، وثالث الفلزات من حيث إنتشاره في القشرة الأرضية . (--------)

23- مركبات الحديد II تعمل كعوامل مختزلة لأنها تتأكسد بسهولة لمركبات الحديد III . (--------)

24- عند تسخين برادة الحديد لدرجة الاحمرار فإنه يتأكسد بفعل أكسجين الهواء الجوي إلى أكسيد الحديد III .
(--------)

25- لكاتيونات عائلة الحديد ألوان في المحاليل المائية لذا تُستخدم في صناعة الأصباغ . (--------)

26- الحديد فلز نشط ، يتفاعل مع الأكسجين ومع الأحماض مكونا مركبات عدد التأكسد للحديد فيها (+3) فقط .
(--------)

27- الحديد الزهر شديد الصلابة ، يتحمل الضغوط العالية لذلك يُستخدم في صناعة الأدوات التي تتعرض للصدمات .
(--------)

28- تنحل كبريتات الحديد III بالحرارة وينتج أكسيد الحديد III وغاز ثالث أكسيد الكبريت . (--------)

29- يُختزل أكسيد الحديد III (Fe_2O_3) عند تسخينه مع الهيدروجين عند ($300^{\circ}C$) ويتكون الحديد والماء .
(--------)

30- يتفاعل أكسيد الحديد المغناطيسي مع حمض الهيدروكلوريك ويتكون مخلوط من ملحي كلوريد الحديد II ، III والماء . (--------)

31- يتأثر الحديد بالهواء الجاف ، الهواء الرطب على حد سواء ويتكون صدأ الحديد . (--------)

32- عند وضع قطعة من فلز الحديد في محلول كبريتات النحاس II ، يتغطى سطح الحديد بطبقة من النحاس .
(--------)

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً :

1- جميع فلزات المجموعة الاولى IA جيدة التوصيل للحرار والكهرباء .

2- تتميز فلزات المجموعة الأولى IA بليونتها وانخفاض درجات إنصهارها .

3- عند تعريض قطعة من الصوديوم للهواء الرطب فإنها تتغطى بطبقة بيضاء .

4- لا يُحضر الصوديوم بالتحليل الكهربائي لمحاليل مركباته المائية .

5- يوجد فرق كبير بين نصف القطر الذري ونصف القطر الأيوني لعناصر المجموعة الأولى IA .

6- لا توجد فلزات المجموعة الأولى IA في الطبيعة بصورة عنصرية منفردة .

7- يضاف كربونات الصوديوم أو كلوريد الكالسيوم إلى مصهور كلوريد الصوديوم عند تحضير الصوديوم في الصناعة بالتحليل الكهربائي في خلية داون .

8- تصدأ الأدوات المصنوعة من الحديد بتعرضها للهواء الرطب بينما لاتتأثر في الهواء الجاف .

9- يُحمص خام الحديد وذلك بتسخينه بشدة في الهواء .

10- يضاف الحجر الجيري $CaCO_3$ إلى شحنة الفرن اللافح عند إستخلاص الحديد الزهر من الخام المحمص .

11- لا يُستخدم الحديد الزهر في صناعة الأدوات التي تتعرض للصدمات .

12- لايمكن استخدام أوعية الحديد في نقل وتخزين الأحماض المخففة غير المؤكسدة .

13- يتفاعل أكسيد الحديد المغناطيسي مع حمض الهيدروكلوريك وينتج خليط من كلوريد الحديد II ، كلوريد الحديد III .

السؤال السادس : وضح بالمعادلات الرمزية فقط مايحدث في كل من التفاعلات التالية :

1- إضافة الماء إلى قطعة من الصوديوم ثم تفاعل غاز ثاني أكسيد الكربون مع المحلول الناتج .

2- إمرار غاز الكلور على الصوديوم الساخن .

3- تسخين مخلوط من كلوريد الألومنيوم والصوديوم .

4- تعريض قطعة من الصوديوم للهواء الرطب .

5- إشتعال الصوديوم في جو به كمية وافرة من الأكسجين .

6- إمرار غاز الأمونيا على الصوديوم الساخن .

7- تفاعل الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف .

8- وضع قطعة من الصوديوم في كمية من الزئبق والضغط عليها بجسم صلب .

9- تسخين كبريتات الحديد II ثم إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى الناتج الصّلب .

10- تسخين أكسالات الحديد II ثم إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى الناتج الصلب .

11- إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى أكسيد الحديد المغناطيسي .

12- تسخين برادة الحديد بشدة في الهواء .

13- إمرار غاز الكلور على الحديد الساخن .

14- إمرار بخار الماء على الحديد المسخن لدرجة $700^{\circ}C$.

15- إختزال أكسيد الحديد المغناطيسي بالهيدروجين عند درجة حرارة $300^{\circ}C$. .

16- إختزال أكسيد الحديد III بواسطة أول أكسيد الكربون في الفرن اللافح .

17- تسخين كبريتات الحديد II ثم تفاعل الناتج الصّلب مع الهيدروجين عند درجة حرارة $700^{\circ}C$.

18- تسخين أكسيد الحديد III لدرجة أعلى من $1300^{\circ}C$ في جو لايحتوي على الأكسجين .

السؤال السابع : وضح بالمعادلات الكيميائية فقط كيف يمكنك الحصول على :

1- هيدروكسيد الصوديوم من الصوديوم .

2- كربونات الصوديوم من هيدروكسيد الصوديوم .

3- كلوريد الصوديوم من كلوريد الألومنيوم .

4- أميد الصوديوم من غاز الأمونيا .

5- فوق أكسيد الصوديوم من الصوديوم .

6- المغنسيوم من أكسيد المغنسيوم .

7- أكسيد الحديد III من أكسالات الحديد II .

8- أكسيد الحديد II من كبريتات الحديد III .

9- كلوريد الحديد III من كبريتات الحديد II .

10- الحديد من أكسيد الحديد المغناطيسي .

11- كلوريد الحديد III من أكسيد الحديد II .

السؤال الثامن : اجب عن الأسئلة التالية :

1- يُحضر فلز الصوديوم في الصناعة بالتحليل الكهربائي لمصاهير مركباته الهالوجينية مثل NaCl .
اشرح مستعيناً بالمعادلات الكيميائية طريقة إستخلاص الصوديوم في الصناعة من NaCl .

2- يعتبر الحديد من أكثر الفلزات الإنتقالية استخداما ، وعملية استخلاصه من خاماته تمر بعدة مراحل ، والمطلوب كتابة المعادلات الكيميائية الرمزية التي توضح كلا مما يلي :

أ - تحميص الخام .

ب - اختزال الخام المحمص في الفرن اللافح .

3- وضح باختصار دور الحجر الجيري المستخدم في الفرن اللافح عند إستخلاص الحديد الغفل مع كتابة بالمعادلات الكيميائية .