

Exercice n°=1 : (4pts)

Le numéro atomique du Cuivre (Cu) est $Z=29$, il possède deux isotopes dont la masse atomique est 62,929 et 64,927.

- 1- Quels sont les composants (nombre d'électrons, de protons, de neutrons) de ces deux isotopes.
- 2- Quelle est la répartition électronique du Cu à l'état fondamentale.
- 3- Sachant que la masse atomique du mélange naturel isotope est de 63,540. Calculer le pourcentage de chaque isotope.

Exercice n°=2 : (4pts)

Dans un tube à essais contenant de l'aluminium en poudre, on verse 5 ml d'acide chlorhydrique. Il se produit une réaction chimique, et l'on observe un dégagement gazeux. Il se forme également des ions aluminium de formule Al^{3+} .

- 1) Comment peut-on mettre en évidence le dihydrogène ? Quelle est sa formule ?
- 2) Ecris les formules de l'acide chlorhydrique et du chlorure d'aluminium.]
- 3) Ecris le bilan, puis l'équation-bilan de la réaction, en indiquant toutes les espèces.
- 4) Simplifie cette équation.

Exercice n°=3 : (6pts)

Ecrire l'équation de chacune des réactions suivantes, en indiquant l'oxydant, le réducteur, les deux demi-réactions d'oxydation et de réduction, et la réaction globale.

- 1- On mélange de l'eau de chlore (Cl_2) avec une solution aqueuse de KBr.
- 2- On mélange de l'eau de brome (Br_2) avec une solution aqueuse de NaI.
- 3- On mélange de l'eau d'iode (I_2) avec une solution aqueuse de KBr.

Remarque : le chlore, le brome, l'iode sont des halogènes.

Exercice n°=4 : (6 pts)

- 1) Donner la configuration électronique des atomes suivants dans leur état fondamental, puis déterminer le nombre d'électrons célibataires qu'ils possèdent

Lithium: Li ($Z=3$) ; **Fluor** F ($Z=9$) ; **Potassium** K ($Z=19$) ; **Calcium** Ca ($Z=20$) ; **Iode** I ($Z=53$) ; **Ba Baryum** ($Z=56$).

- 2) Classer ces éléments dans le tableau périodique (précisez la colonne, la période et leur famille), quels sont les éléments à caractère électronégatif et les éléments à caractère électropositif, justifier vos réponses.
- 3) Dans le bloc *d* du tableau périodique, on distingue quelques exceptions à la règle de Klechkowski. (Règle de HUND) une première anomalie concerne l'élément chrome ($Z=24$); l'autre l'élément cuivre ($Z=29$).
Donner la configuration électronique de ces deux atomes (chrome et cuivre).

Corrigé Exercice n°=1 : (4pts)

Le numéro atomique du Cuivre (Cu) est Z=29, il possède deux isotopes dont la masse atomique est 62,929 et 64,927.

1- Quels sont les composants (nombre d'électrons, de protons, de neutrons) de ces deux isotopes.

${}_{29}^{62,929}\text{Cu}$; ... nombre d'électrons= nombre de protons =Z → Z = 29; nombre de neutrons (A-Z)= 34

0.75

${}_{29}^{64,927}\text{Cu}$; . nombre d'électrons= nombre de protons =Z → Z = 29; nombre de neutrons (A-Z)= 36

0.75

2- Quelle est la répartition électronique du Cu à l'état fondamentale.

Cu (Z=29) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$

0.75

3- Sachant que la masse atomique du mélange naturel isotope est de 63,540. Calculer le pourcentage de chaque isotope.

$(62,929)X_1 + (64,927)X_2 = 63,540$ et $X_1 + X_2 = 1$

$(62,929)X_1 + (64,927)(1 - X_1) = 63,540$ $(62,929)X_1 + (64,927) - (64,927)X_1 = 63,540$

0.75

$(62,929 - 64,927)X_1 + (64,927) = 63,540$ $(-1,998)X_1 + (64,927) = 63,540$

$(-1,998)X_1 = 63,540 - 64,927 = -1,387$ → $X_1 = 0,6942$ soit **69,42%** ; $X_2 = 100\% - 69,42\% = 30,58\%$

0,5

0,5

Corrigé Exercice n°=2 : (4pts)

Dans un tube à essais contenant de l'aluminium en poudre, on verse 5 mL d'acide chlorhydrique. Il se produit une réaction chimique, et l'on observe un dégagement gazeux. Il se forme également des ions aluminium de formule Al^{3+} .

1) Comment peut-on mettre en évidence le dihydrogène ? Quelle est sa formule ?

On bouche le tube pendant quelques instants ; puis, on place une allumette au-dessus de l'ouverture du tube à essais. Si on entend une petite détonation, cela signifie que le gaz qui s'est formé est du dihydrogène, de formule H_2 .

0.75

2) Ecris les formules de l'acide chlorhydrique et du chlorure d'aluminium.]

Acide chlorhydrique : $(\text{H}^+ + \text{Cl}^-)$

0,5

0,5

Chlorure d'aluminium : $(\text{Al}^{3+} + 3\text{Cl}^-)$

3) Ecris le bilan, puis l'équation-bilan de la réaction, en indiquant toutes les espèces.]

Bilan : acide chlorhydrique + aluminium → chlorure d'aluminium + dihydrogène]

Avec les formules : $(\text{H}^+ + \text{Cl}^-) + \text{Al} \rightarrow (\text{Al}^{3+} + 3\text{Cl}^-) + \text{H}_2$

0,5

On équilibre les atomes d'hydrogène et de chlore pour en avoir 6 dans les réactifs et dans les produits ; puis on équilibre les atomes d'aluminium.

D'où : $6(\text{H}^+ + \text{Cl}^-) + 2\text{Al} \rightarrow 2(\text{Al}^{3+} + 3\text{Cl}^-) + 3\text{H}_2$

0,75

On vérifie l'équilibre des charges : 6 charges « + » et 6charges « - » dans les réactifs et dans les produits.

4) Simplifie cette équation.

Les ions chlorure n'interviennent pas (ions spectateurs), on a donc : $6\text{H}^+ + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2$

1

Corrigé Exercice n°=3 : (6pts)

1- On mélange de l'eau de chlore (Cl_2) avec une solution aqueuse de KBr .

Le couple Br^-/Br_2 est au-dessus du couple Cl^-/Cl_2 dans le tableau. Donc, c'est Cl_2 qui peut oxyder Br^- .

Le réducteur est Br^- , qui s'oxyde en Br_2 .

L'oxydant est Cl_2 qui va se réduire en Cl^- .

L'équation de l'oxydation est : $2Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$

L'équation de la réduction est : $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$

Après combinaison : $2Br^- + Cl_2 \rightarrow Br_2 + 2Cl^-$

2- On mélange de l'eau de brome (Br_2) avec une solution aqueuse de NaI .

Le couple I^-/I_2 est au-dessus du couple Br^-/Br_2 dans le tableau. Donc, c'est Br_2 qui peut oxyder I^- .

Le réducteur est I^- , qui s'oxyde en I_2 .

L'oxydant est Br_2 qui va se réduire en Br^- .

L'équation de l'oxydation est : $2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$

L'équation de la réduction est : $Br_2 + 2e^- \rightarrow 2Br^-$

Après combinaison : $2I^- + Br_2 \rightarrow I_2 + 2Br^-$

3- On mélange de l'eau d'iode (I_2) avec une solution aqueuse de KBr .

Le couple I^-/I_2 est au-dessus du couple Br^-/Br_2 dans le tableau. Ainsi, Br^- ne peut pas oxyder I_2 .

Donc pas de réaction.

Corrigé Exercice n°=4 : (6 pts)

1) la configuration électronique

a) Lithium Li ($Z=3$) : $1s^2 2s^1$. colonne 1 période 2

b) Fluor F ($Z=9$) : $1s^2 2s^2 2p^5$. colonne 7 période 2

c) Potassium K ($Z=19$) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ colonne 1 période 4

d) Calcium Ca ($Z=20$) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ colonne 2 période 4

e) Iode I ($Z=53$) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$ colonne 7 période 5.

f) Baryum Ba ($Z=56$) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6 6s^2$ colonne 2 période 6

2) Propriétés des éléments

- Lithium Li ($Z=3$) et Potassium K ($Z=19$) possèdent **1 seul électron** célibataire: Famille des **ALCALINS**, Caractère **ELECTROPOSITIF** (Donneur d'un électron).

- Calcium Ca ($Z=20$) et Baryum Ba ($Z=56$) possèdent **2 électrons** célibataires: Famille des **ALCALINO TERREUX** Caractère **ELECTROPOSITIF** (Donneur de deux électrons).

- Fluor F ($Z=9$) et Iode I ($Z=53$) possèdent **7 électrons** célibataires: Famille des **HALOGENES** Caractère **ELECTRONEGATIF** (Accepteur d'un électron).

3) Propriétés des éléments

Chrome Cr ($Z=24$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$.

Cuivre : Cu ($Z=29$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$.

Exercice n°=1 : (4,5pts)

Parmi les configurations électroniques suivantes d'atomes neutres, quelles sont celles qui correspondent :

- 1- à un état excité ? Justifier.
- 2- à un état fondamental? Justifier.
- 3- à celles qui sont impossibles ? Justifier.
 - a) $1s^1 2s^2 2p^6$
 - b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$
 - c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 3f^1 4s^2$
 - d) $1s^1 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^1$
 - e) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$
 - f) $1s^2 2s^3 2p^3$

Exercice n°=2 : (3pts)

1) Au laboratoire, on prépare habituellement par action d'un acide dilué sur un métal (Zinc, fer,...), comme on peut l'obtenir par action d'un hydroxyde (OH^-) sur l'aluminium.

- **Ecrire et équilibrer les réactions chimiques pour l'obtention du gaz hydrogène (H_2).**

2) A l'industrie, la production de l'hydrogène (H_2) est générée :

a) A partir des hydrocarbures (exemple: gaz naturel CH_4).

- **Ecrire et équilibrer la réaction chimique, quelle est le rendement de cette réaction**

b) Mais l'inconvénient de cette réaction est le CO_2 qui est un gaz à effet de serre, pour éviter le CO_2 on produit l'hydrogène (H_2) par oxydation partielle des hydrocarbures.

- **Ecrire et équilibrer la réaction chimique**

c) Par souci d'économie, on utilise l'air comme comburant au lieu du gaz Oxygène (O_2).

- **Ecrire et équilibrer la réaction chimique, quelle est la valeur de l'énergie dégagée par mole.**

Exercice n°=3 : (6,5pts)

Ecrire l'équation de chacune des réactions suivantes, en indiquant l'oxydant, le réducteur, les deux demi-réactions d'oxydation et de réduction, et la réaction globale.

1- On mélange de l'eau de chlore (Cl_2) avec une solution aqueuse de KBr.

2- On mélange de l'eau de brome (Br_2) avec une solution aqueuse de NaI.

3- On mélange de l'eau d'iode (I_2) avec une solution aqueuse de KBr.

Remarque : le chlore, le brome, l'iode sont des halogènes.

Exercice n°=4 : (6pts)

1) Donner la configuration électronique des atomes suivants dans leur état fondamental, puis déterminer le nombre d'électrons célibataires qu'ils possèdent

Lithium: Li (Z=3) ; Fluor F (Z=9) ; Potassium K (Z=19) ; Calcium Ca (Z=20) ; Iode I (Z=53) ; Ba Baryum (Z=56).

2) Classer ces éléments dans le tableau périodique (précisez la colonne, la période et leur famille), quels sont les éléments à caractère électronegatif et les éléments à caractère électropositif, justifier vos réponses.

3) Dans le bloc d du tableau périodique, on distingue quelques exceptions à la règle de Klechkowski. (Règle de HUND) une première anomalie concerne l'élément chrome (Z=24); l'autre l'élément cuivre (Z=29).

Donner la configuration électronique de ces deux atomes (chrome et cuivre).

Remarque : Soyez **succin** dans vos réponses.

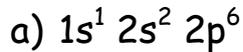
Eviter les phrases **longues** et **verbeuses**.

بالتوفيق

Bonne Chance

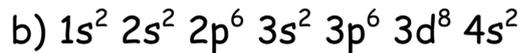
Corrigé

Exercice n°=1 : (4,5pts)



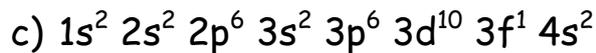
Configuration électronique **EXCITEE** l'Orbitale Atomique 1s n'est pas complète alors qu'il y a des électrons dans les Orbitales Atomiques suivantes

0.75

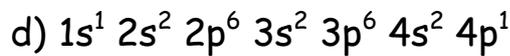


0.75

Etat **FONDAMENTAL**:



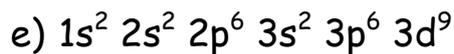
La configuration électronique est **IMPOSSIBLE**, car l'Orbitale Atomique 3f n'existe pas.



0.75

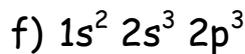
Configuration électronique **EXCITEE** l'Orbitale Atomique 1s n'est pas complète alors qu'il y a des électrons dans les Orbitales Atomiques suivantes

0.75



Configuration électronique **EXCITEE**, on a rempli 3d avant 4s.

0.75

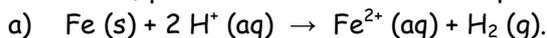


La configuration électronique est **IMPOSSIBLE**, car l'Orbitale Atomique 3s ne peut pas contenir 3 électrons.

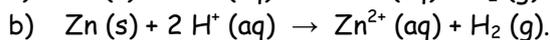
0.75

Exercice n°=2 : (3pts)

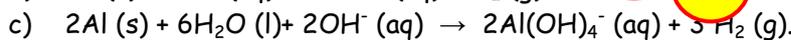
1) Au laboratoire, parmi les réactions chimiques d'obtention de l'hydrogène (H_2) sont :



0.5



0.5

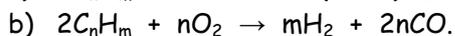


0.5

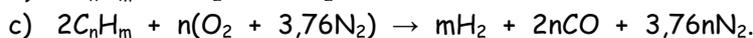
2) A l'industrie, la réaction chimique d'obtention de l'hydrogène (H_2) sont :



0.5



0.5



0.5

Exercice n°=3 : (6,5 pts)

1- On mélange de l'eau de chlore (Cl_2) avec une solution aqueuse de KBr.

Le couple Br^-/Br_2 est au-dessus du couple Cl^-/Cl_2 dans le tableau. Donc, c'est Cl_2 qui peut oxyder Br^- .

Le réducteur est Br^- , qui s'oxyde en Br_2 .

0.5

0.5

L'oxydant est Cl_2 qui va se réduire en Cl^- .

L'équation de l'oxydation est : $2Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$

0.5

0.5

L'équation de la réduction est : $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$

Après combinaison : $2Br^- + Cl_2 \rightarrow Br_2 + 2Cl^-$

0.5

2- On mélange de l'eau de brome (Br_2) avec une solution aqueuse de NaI.

Le couple I^-/I_2 est au-dessus du couple Br^-/Br_2 dans le tableau. Donc, c'est Br_2 qui peut oxyder I^- .

Le réducteur est I^- , qui s'oxyde en I_2 .

L'oxydant est Br_2 qui va se réduire en Br^- .

L'équation de l'oxydation est : $2 I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$

L'équation de la réduction est : $Br_2 + 2 e^- \rightarrow 2Br^-$

Après combinaison : $2I^- + Br_2 \rightarrow I_2 + 2Br^-$

0,5 0,5
0,5 0,5
0,5

3- On mélange de l'eau d'iode (I_2) avec une solution aqueuse de KBr.

Le couple I^-/I_2 est au-dessus du couple Br^-/Br_2 dans le tableau. Ainsi, Br^- ne peut pas oxyder I_2 .

Donc pas de réaction.

1,5

Exercice n°=4 : (6 pts)

1) la configuration électronique

a) **Lithium**: Li (Z=3) : $1s^2 2s^1$. colonne 1 période 2

b) **Fluor** F (Z=9) : $1s^2 2s^2 2p^5$. colonne 7 période 2

c) **Potassium** K (Z=19) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ colonne 1 période 4

d) **Calcium** Ca (Z=20) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ colonne 2 période 4

e) **Iode** I (Z=53) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$ colonne 7 période 5.

f) **Baryum** Ba (Z=56) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6 6s^2$ colonne 2 période 6

0,5
0,5
0,5
0,5
0,5
0,5

2) Propriétés des éléments

- **Lithium**: Li (Z=3) et **Potassium** K (Z=19) possèdent **1 seul électron** célibataire: Famille des **ALCALINS**, Caractère **ELECTROPOSITIF** (Donneur d'un électron).

- **Calcium** Ca (Z=20) et **Baryum** Ba (Z=56) possèdent **2 électrons** célibataires: Famille des **ALCALINO TERREUX** Caractère **ELECTROPOSITIF** (Donneur de deux électrons).

- **Fluor** F (Z=9) et **Iode** I (Z=53) possèdent **7 électrons** célibataires: Famille des **HALOGENES** Caractère **ELECTRONEGATIF** (Accepteur d'un électron).

1

3) Propriétés des éléments

Chrome Cr (Z=24) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$.

Cuivre : Cu (Z=29) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$.

0,5
0,5

Exercice n°=1 : (4,5pts)

Parmi les configurations électroniques suivantes d'atomes neutres, quelles sont celles qui correspondent :

- 1- à un état excité ? Justifier.
- 2- à un état fondamental? Justifier.
- 3- à celles qui sont impossibles ? Justifier.

- a) $1s^1 2s^2 2p^6$
- b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$
- c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 3f^1 4s^2$
- d) $1s^1 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^1$
- e) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$
- f) $1s^2 2s^3 2p^3$

Exercice n°=2 : (3pts)

1) Au laboratoire, on prépare habituellement par action d'un acide dilué sur un métal (Zinc, fer,...), comme on peut l'obtenir par action d'un hydroxyde (OH^-) sur l'aluminium.

- **Ecrire et équilibrer les réactions chimiques pour l'obtention du gaz hydrogène (H_2).**

2) A l'industrie, la production de l'hydrogène (H_2) est générée :

a) A partir des hydrocarbures (exemple: gaz naturel CH_4).

- **Ecrire et équilibrer la réaction chimique, quelle est le rendement de cette réaction**

b) Mais l'inconvénient de cette réaction est le CO_2 qui est un gaz à effet de serre, pour éviter le CO_2 on produit l'hydrogène (H_2) par oxydation partielle des hydrocarbures.

- **Ecrire et équilibrer la réaction chimique**

c) Par souci d'économie, on utilise l'air comme comburant au lieu du gaz Oxygène (O_2).

- **Ecrire et équilibrer la réaction chimique, quelle est la valeur de l'énergie dégagée par mole.**

Exercice n°=3 : (6,5pts)

Ecrire l'équation de chacune des réactions suivantes, en indiquant l'oxydant, le réducteur, les deux demi-réactions d'oxydation et de réduction, et la réaction globale.

1- On mélange de l'eau de chlore (Cl_2) avec une solution aqueuse de KBr .

2- On mélange de l'eau de brome (Br_2) avec une solution aqueuse de NaI .

3- On mélange de l'eau d'iode (I_2) avec une solution aqueuse de KBr .

Remarque : le chlore, le brome, l'iode sont des halogènes.

Exercice n°=4 : (6pts)

1) Donner la configuration électronique des atomes suivants dans leur état fondamental, puis déterminer le nombre d'électrons célibataires qu'ils possèdent

Lithium: Li ($Z=3$) ; Fluor F ($Z=9$) ; Potassium K ($Z=19$) ; Calcium Ca ($Z=20$) ; Iode I ($Z=53$) ; Ba Baryum ($Z=56$).

2) Classer ces éléments dans le tableau périodique (précisez la colonne, la période et leur famille), quels sont les éléments à caractère électro-négatif et les éléments à caractère électro-positif, justifier vos réponses.

3) Dans le bloc d du tableau périodique, on distingue quelques exceptions à la règle de Klechkowski. (Règle de HUND) une première anomalie concerne l'élément chrome ($Z=24$); l'autre l'élément cuivre ($Z=29$).

Donner la configuration électronique de ces deux atomes (chrome et cuivre).

Remarque : Soyez **succin** dans vos réponses.

Eviter les phrases **longues** et **verbeuses**.

بالتوفيق

Bonne Chance