

Nom :

Prénom :

Classe :

Evaluation 06	Chimie : réactif limitant					
Compétences	Date :	25 / 03 / 2021	Insuf.	Frag.	Satisf.	TrèsB
Argumenter à partir d'informations extraites de documents.						
Argumenter raisonner en utilisant des connaissances de cours						
Calculer avec méthode et rigueur.						

Physique – Chimie

Secondes B et D

Note :

/ 20

Durée prévue : 50 minutes*Le sujet comporte 4 pages dont celle-ci. Vous répondrez directement sur ce document.***Aucun document personnel, livre ou notice n'est autorisé**

Sont autorisés : - La calculatrice et une règle graduée

Nécessaire : - Une feuille de brouillon

Exercices proposés :

Exercice 1 : Equations bilans	: 5 points	Exercice 3 : Réactif limitant	: 10 points
Exercice 2 : Dissolution du CO ₂	: 5 points	Exercice 4 : Masse – Lewis	: 10 points
		Exercice 5 : Calcaire et acide	: 5 points

Exercice 1 – Equations bilan à justifier**/ 5**

JoeRoy souhaiterait avoir le corrigé d'un exercice où il fallait déterminer les coefficients d'ajustement pour équilibrer des équations bilan. Je n'ai pas eu le temps de lui envoyer un corrigé, pourriez-vous s'il vous plaît équilibrer ces équations bilan pour lui proposer une correction - Merci -.

Equilibrer des équations bilan ci-dessous :						
3 H ₂ O	+	1 P ₂ O ₅	→	2 H ₃ PO ₄		
2 Al ³⁺	+	3 SO ₄ ²⁻	→	1 Al ₂ (SO ₄) ₃		
1 Fe ₂ O ₃	+	3 CO	→	2 Fe	+	3 CO ₂
Le symbole du sodium est ²³ Na ₁₁ . Le Na ₂ CO ₃ se décompose dans l'eau selon à réaction :						
1 Na ₂ CO ₃	→	2 Na ⁺	+	CO ₃ ²⁻		
3 Fe ₂	+	8 H ₂ O	→	2 Fe ₃ O ₄	+	8 H ₂

Rappel : Pour la suite, un extrait du tableau de classification des éléments est disponible sur la dernière page.

Exercice 2 – Dissolution du dioxyde de carbone

/ 5

Le dioxyde de carbone peut se dissoudre dans l'eau. Il se forme alors des ions carbonate CO_3^{2-} et on constate que le pH de l'eau diminue. Compte tenu de la pollution atmosphérique provoquée par le dégagement de dioxyde de carbone ce phénomène est constaté au niveau des océans.

1- Quels sont les autres ions qui se forment si le pH de l'eau diminue ?

Si le pH diminue c'est que les ions H^+ sont de plus en plus nombreux (précision : c'est la concentration en ions H^+ qui sera importante)

2 – En déduire l'équation bilan de la réaction chimique de la dissolution du dioxyde de carbone dans l'eau.



Exercice 3 – Réactif limitant

/ 10

L'alcool à brûler (éthanol) a pour formule $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. Lorsqu'il brûle dans le diOxygène, il se produit du dioxyde de carbone et de l'eau.

On fait brûler 23 g d'alcool à brûler dans 40g de diOxygène.

- 1) Déterminer l'équation bilan justifiée de la réaction chimique. ✓
- 2) Calculer les quantités de matière d'alcool à brûler et de diOxygène qui réagissent.
- 3) En déduire quel est le réactif limitant. *Réactif Limitant → diOxygène*
- 4) En déduire la masse de diOxyde de carbone qui va se former lors de cette réaction. → *36,6g*
- 5) En déduire la masse du réactif en excès qui ne va pas réagir. → *3,82g*

Equation Bilan Justifiée	$1 \text{ C}_2\text{H}_6\text{O}$	+	3 O_2	→	2 CO_2	+	$3 \text{ H}_2\text{O}$
Qté de matière théorique	1 mol	$\div 3$	3 mol	$\times \frac{2}{3}$	2 mol		3 mol
Masse avant la réaction	23 g		40 g				
Qté de matière réelle	$\frac{23}{46} = 0,5 \text{ mol}$		$\frac{40}{32} = 1,25 \text{ mol}$				
Réactif limitant	$\frac{n_{\text{réelle}}}{n_{\text{théor}}} = \frac{0,5}{1} = 0,5$	>	$\frac{1,25}{3} = 0,42$				
Qté de matière qui va réagir	$0,417 \text{ mol}$	$\div 3$	$1,25 \text{ mol}$	$\times \frac{2}{3}$	$0,833 \text{ mol}$		
Qté de matière qui va rester	$(0,5 - 0,417) = 0,083 \text{ mol}$				0,833 mol		
Masse après la réaction	$0,083 \times 46 = 3,82 \text{ g}$				$0,833 \times 44 = 36,6 \text{ g}$		

Exercice 4 – Masse d'un atome et modèle de Lewis

/ 10

Un élément chimique a pour configuration électronique $1s^2 2s^2 2p^3$. Son noyau contient autant de protons que de neutrons.

1 - Donner le nombre d'électrons contenus dans cet atome.

$1s^{\textcircled{2}} 2s^{\textcircled{2}} 2p^{\textcircled{3}} \rightarrow 7 \text{ électrons}$

/ 1

2 – En déduire le numéro atomique Z, le nombre de masse et le symbole de cet élément chimique.

1) Principe de l'électronéutralité : autant d'électrons que de protons

2) Nombre de protons \rightarrow numéro atomique Z

$\Rightarrow Z = 7$. D'après le tableau $\begin{bmatrix} 14 \\ 7 \end{bmatrix} \text{N}$ \Rightarrow Nombre de masse : $A = 14$

/ 3

3 – Calculer la masse d'un atome de cet élément chimique.

La masse de l'atome : $A \times 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ soit $14 \times 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

La masse est de $2,34 \times 10^{-26} \text{ kg}$

/ 2

4 – Donner le symbole de Lewis de cet élément chimique.

5 électrons de valence sur la couche d.

$\cdot \bar{\text{N}} \cdot$

/ 2

5 – Donner le modèle de Lewis de la molécule que peut former cet élément chimique s'il s'associe à des atomes d'hydrogène (justifier).

Hydrogène : ${}^1_1\text{H} \Rightarrow \text{H}$

$\text{H} - \bar{\text{N}} - \text{H}$
 $\quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad \text{H}$ $\Rightarrow \text{NH}_3$
 (ammoniaque)

L'Azote N peut avoir 3 liaisons de covalence.

/ 2

On donne les informations suivantes :

Masse d'un nucléon	$1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$	Nombre d'Avogadro	$6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
--------------------	-----------------------------------	-------------------	--

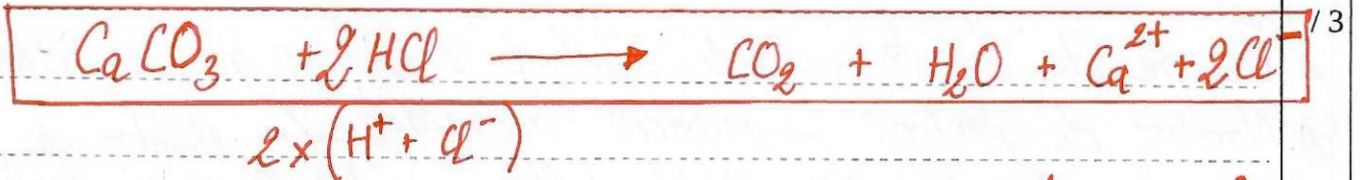
Exercice 5 – Calcaire et acide

/ 5

Le calcaire CaCO_3 se décompose au contact d'un acide. Il produit alors du dioxyde de carbone et de l'eau.

1 – Sachant que l'acide chlorhydrique est uniquement composée des éléments hydrogène et chlore, écrire l'équation bilan justifiée de la décomposition du calcaire par l'acide chlorhydrique (justifier).

Acide chlorhydrique : Acide $\Rightarrow \text{H}^+ / {}^{35}_{17}\text{Cl} \Rightarrow |\ddot{\text{Cl}}| \Rightarrow \text{Cl}^- \} \text{HCl}$



${}^{40}_{20}\text{Ca} \Rightarrow \text{Ca}^{2+}$

Lorsque le calcium perd 2 électrons $\Rightarrow \text{Ca}^{2+}$

2 – Expliquer comment évolue le pH de la solution au fur et à mesure de la réaction chimique de l'acide chlorhydrique sur le calcaire.

D'après l'équation bilan, on constate que les ions H^+ s'associent avec un atome d'oxygène pour former de l'eau : H_2O . Il y a donc de moins en moins d'ions H^+ . Le pH va donc augmenter pour se rapprocher d'un pH de 7 (pH neutre)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	${}^1_1\text{H}$ Hydrogène							${}^4_2\text{He}$ Hélium
2	${}^7_3\text{Li}$ Lithium	${}^9_4\text{Be}$ Beryllium	${}^{11}_5\text{B}$ Bore	${}^{12}_6\text{C}$ Carbone	${}^{14}_7\text{N}$ Azote	${}^{16}_8\text{O}$ Oxygène	${}^{19}_9\text{F}$ Fluor	${}^{20}_{10}\text{Ne}$ Néon
3	${}^{23}_{11}\text{Na}$ Sodium	${}^{24}_{12}\text{Mg}$ Magnésium	${}^{27}_{13}\text{Al}$ Aluminium	${}^{28}_{14}\text{Si}$ Silicium	${}^{31}_{15}\text{P}$ Phosphore	${}^{32}_{16}\text{S}$ Soufre	${}^{35}_{17}\text{Cl}$ Chlore	${}^{40}_{18}\text{Ar}$ Argon
4	${}^{39}_{19}\text{K}$ Potassium	${}^{40}_{20}\text{Ca}$ Calcium