



## OLYMPIADE FRANCOPHONE DE CHIMIE 2016<sup>1</sup>

### 1<sup>ère</sup> épreuve – NIVEAU I (élèves de 5<sup>ème</sup>)

par Damien Granatorowicz, Gaëlle Dintilhac, Jean-Claude Dupont, Sandrine Lenoir, Véronique Lonny, Liliane Merciny, Madeleine Petit, Carine Stegen, René Cahay, Jacques Furnémont et Claude Houssier.

591 élèves de cinquième année se sont inscrits au niveau I pour présenter la première épreuve dans leur école ; c'est une centaine d'élèves inscrits de moins qu'en 2015 (683). Les résultats de 531 élèves nous sont parvenus ; c'est 70 de moins que l'année dernière (600). Voilà donc trois années de suite que le nombre d'inscrits en cinquième est en baisse.

L'épreuve était notée sur 100 points et les élèves devaient, en 2 h, répondre à 17 questions ; les copies étaient corrigées par les professeurs.

Les moyennes obtenues aux différentes questions ont été les suivantes :

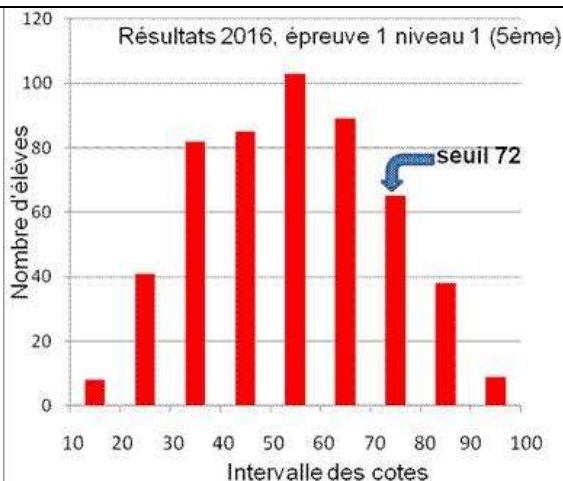
N° question	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Maximum</b>	4	6	4	5	4	8	4	12	5	5
<b>Moyenne</b>	2,51	4,28	1,74	3,33	1,08	4,61	2,22	7,70	1,99	1,95
<b>%</b>	62,86	71,37	43,62	66,55	27,06	57,58	55,42	64,16	39,73	38,96

N° question	11	12	13	14	15	16	17	Total
<b>Maximum</b>	4	7	10	8	4	6	4	100
<b>Moyenne</b>	1,76	4,49	3,57	3,89	3,29	2,51	2,79	53,7
<b>%</b>	44	64,2	35,7	48,6	82,25	41,87	69,67	53,7

**La moyenne générale obtenue par les élèves ayant participé à l'épreuve a été de 53,7 % soit une moyenne plus faible que celle obtenue en 2015 (58,3 %).**

Sur l'histogramme des résultats ci-contre, on voit que les pics se situent entre 35 et 75 % des points et comprennent environ 424 élèves sur les 531 qui ont participé à l'épreuve.

Les 102 élèves qui ont obtenu 72 % et plus ont été admis à la 2<sup>ème</sup> épreuve. 96 d'entre eux s'y sont présentés.



L'examen des résultats appelle les commentaires suivants.

- Une seule question a donné de très bons résultats :  
Q15 : 82,2 % (Schémas de techniques de séparation)

<sup>1</sup> Avec le soutien de Co-Valent, la Communauté française : Fédération Wallonie-Bruxelles, la Communauté germanophone, la Région wallonne, la Région de Bruxelles Capitale, Wallonie-Bruxelles international, Solvay, le Fonds Solvay, GSK, essenscia Wallonie, essenscia Bruxelles, Prayon, Les Editions De Boeck et Dunod, Euro Space Center. Les universités et associations ACL, UCL et Sciences infuses, ULg et Réjouissiences, UNamur et Atout Sciences, UMONs et Sciences et Techniques au carré, ULB et AScBr.,

- 4 questions ont donné des résultats moyens :  
 Q4 / 66,5 % (Structure électronique) ;  
 Q8 / 64,2 % (Formules et fonctions chimiques) ;  
 Q12 / 64,2 % (Combustion d'hydrocarbures) ;  
 Q1 / 62,9 % (Constituants de l'air).
- 2 questions ont donné des résultats satisfaisants :  
 Q6 / 57,6 % (Noms, géométrie et structures de Lewis) ;  
 Q7 / 55,4 % (Structures de Lewis).
- Les résultats aux 8 autres questions étaient insuffisants :  
 Q14 / 48,6 % (Equations relatives à la chimie du silicium) ;  
 Q11 / 44,0 % (Concentration et dilution) ;  
 Q3 / 43,6 % (Corps purs simple, composé et mélanges) ;  
 Q16 / 41,9 % (Températures d'ébullition d'alcane) ;  
 Q9 / 39,7 % (Concentrations et quantités de matière) ;  
 Q10 / 39,0 % (Concentrations, dilution...) ;  
 Q13 / 35,7 % (Equations à équilibrer, pondérer) ;  
 Q5 / 27,1 % (Comptabilisation des protons, neutrons et électrons).

Avec une moyenne générale de 53,7 %, on peut considérer que les élèves inscrits maîtrisaient les matières abordées.

Les résultats obtenus aux questions sur la comptabilisation des protons, neutrons et électrons (Q5 / 27,1 %), la dilution et les concentrations (Q9 / 39,7 % et Q10 / 39,0 %) et les équations à équilibrer (Q13 / 35,7 %) nous interpellent car il devrait s'agir de matières bien maîtrisées.

Nous remercions chaleureusement les professeurs qui ont corrigé cette épreuve, contribuant cette année encore au succès de l'Olympiade de chimie.

## QUESTIONS 1<sup>ère</sup> épreuve - NIVEAU I (élèves de 5<sup>ème</sup>)

REPONSES 

### Question 1 (4 points). CHIMIE DE TOUS LES JOURS

Le diazote (N<sub>2</sub>), le dioxygène (O<sub>2</sub>), le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et l'argon (Ar) sont des constituants de l'air (*Cocher les cases correspondant aux bonnes propositions*).

Constituant	Acidifie l'eau de pluie	Intervient dans la réaction de la respiration	Intervient dans la réaction de la photosynthèse	Est quasi inerte chimiquement	Intervient dans la fabrication de certains engrais
diazote					
dioxygène					
dioxyde de carbone					
argon					

**Question 2 (6 points). CHIMIE DE TOUS LES JOURS**

Associer les formules suivantes aux noms usuels des composés (*Compléter le tableau*).

- a)  $\text{CH}_3\text{COOH}$                       b)  $\text{H}_2\text{SO}_4$                       c)  $\text{HCl}$   
 d)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$                               e)  $\text{CaCO}_3$                       f)  $\text{NaOCl}$

Esprit de sel	Rouille	Eau de Javel	Vitriol	Vinaigre	Craie

**Question 3 (4 points). CHIMIE DE TOUS LES JOURS**

Compléter le tableau suivant (*cocher les cases adéquates*) :

	Corps pur simple	Corps pur composé	Mélange homogène	Mélange hétérogène
Ozone				
Bronze				
Béton				
Sucre				

**Question 4 (5 points). CLASSIFICATION PERIODIQUE - STRUCTURE ATOMIQUE**

(*Entourer la ou les bonnes réponses*)

- a) Pour obtenir la structure électronique d'un gaz noble, un atome X de structure électronique  $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^7$  peut :
- 1) devenir un cation  $\text{X}^+$ .
  - 2) devenir un anion  $\text{X}^-$ .
  - 3) gagner sept électrons.
- b) Les atomes de formule électronique  $\text{K}^2\text{L}^5$  et  $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^5$  :
- 1) appartiennent à la même période de la classification.
  - 2) appartiennent à la même colonne de la classification.
  - 3) appartiennent à la famille des halogènes.
- c) Les atomes d'une même famille chimique ont :
- 1) le même nombre d'électrons.
  - 2) le même nombre de couches électroniques.
  - 3) des propriétés analogues.
- d) Les gaz nobles :
- 1) possèdent une couche de valence saturée en électrons.
  - 2) appartiennent à la même période de la classification.
  - 3) sont facilement inflammables.
- e) Le rayon atomique augmente :
- 1) de gauche à droite dans une période.
  - 2) de haut en bas dans une famille.
  - 3) avec l'électronégativité de l'élément.

**Question 5 (4 points). CLASSIFICATION PERIODIQUE - STRUCTURE ATOMIQUE**

Donner la composition des entités suivantes.

Pour chacune d'entre elles, comptabiliser l'ensemble des protons, neutrons et électrons.

	nombre total de protons	nombre total de neutrons	nombre total d'électrons
$^{14}\text{C}^{16}\text{O}_2$			
$^1\text{H}^2\text{D}^{16}\text{O}$			
$^{27}\text{Al}^{3+}$			
$(^1\text{H}^{34}\text{S})^-$			

**Question 6 (8 points). LIAISONS - STRUCTURES MOLECULAIRES - NOMENCLATURE**

Donner le nom et la géométrie des espèces chimiques suivantes ; dessiner leur structure de Lewis ; indiquer, à l'aide d'une croix, si ces molécules sont polaires ou apolaires.

Formule	Nom	Structure de Lewis	Géométrie	Polaire	Apolaire
$\text{CCl}_4$					
$\text{NH}_3$					
$\text{I}_2$					
$\text{H}_2\text{O}_2$					

**Question 7 (4 points). LIAISONS - STRUCTURES MOLECULAIRES - NOMENCLATURE**

Afin de rendre compte de l'existence des diverses substances connues, on utilise le formalisme des structures de Lewis. Parmi les molécules suivantes, entourer celle(s) dont la représentation ne respecte pas la règle de l'octet ?

- a)  $\text{SO}_2$       b)  $\text{PCl}_5$       c)  $\text{SF}_4$       d)  $\text{PH}_3$       e)  $\text{H}_2\text{S}$

**Question 8 (12 points). LIAISONS - STRUCTURES MOLECULAIRES - NOMENCLATURE**

Compléter le tableau suivant en indiquant la formule des substances proposées et en cochant la case correspondant à leur fonction chimique.

	Formule	Oxyde		Acide		Hydroxyde	Sel	
		basique	acide	binaire	ternaire		binaire	ternaire
oxyde de fer (II)								
sulfate de mercure (I)								
hémipentaoxyde d'azote								
acide chlorique								
hydroxyde de calcium								
sulfure de zinc								

**Question 9 (5 points). QUANTITES DE MATIERE - STOECHIMETRIE**

Une solution aqueuse de  $\text{CaCl}_2$ , d'un volume de 100 mL, contient des ions  $\text{Cl}^-$  à une concentration de 0,100 mol/L.

(Entourer la bonne réponse)

- a) Cette solution a une concentration en  $\text{Ca}^{2+}$  égale à 0,0100 mol/L.
- b) Cette solution a une concentration en  $\text{Ca}^{2+}$  égale à 0,0200 mol/L.
- c) Cette solution contient 0,0500 mol de  $\text{Ca}^{2+}$ .
- d) Cette solution contient 0,00500 mol de  $\text{Ca}^{2+}$ .
- e) Cette solution contient 0,100 mol de  $\text{Cl}^-$ .

**Question 10 (5 points). QUANTITES DE MATIERE - STOECHIMETRIE**

On prélève 0,100 L d'une solution de chlorure d'hydrogène (HCl) dont la concentration molaire est de 1,00 mol/L et on l'amène, par addition d'eau déminéralisée, à un volume de 0,500 L.

Quelle est la masse de HCl contenue dans 0,100 L de la solution obtenue par dilution ?

(Entourer la bonne réponse)

- a) 36,5 g
- b) 3,65 g
- c) 0,365 g
- d) 0,729 g
- e) 7,29 g

**Question 11 (4 points).**

Dans un ballon jaugé de 1,00 L, on introduit à la pipette jaugée 20,0 mL d'une solution de concentration 0,200 mol/L en acide éthanoïque (acide acétique ;  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ).

On ajoute de l'eau jusqu'à obtenir un volume total de 1,00 L.

a) Quelle est la concentration molaire en acide acétique de la solution obtenue ?

De la solution obtenue, on prélève une prise d'essai de 100 mL.

b) Quelle est la concentration molaire en acide acétique de cette prise d'essai ?

c) Quelle est la concentration molaire en acide acétique de la solution qui reste dans le ballon jaugé après le prélèvement de la prise d'essai ?

On transfère la prise d'essai dans un ballon jaugé de 250 mL et on ajoute de l'eau déminéralisée afin d'amener le volume à 250 mL.

d) Quelle est la concentration molaire en acide acétique de cette nouvelle solution ?

**Question 12 (7 points).**

La combustion d'un hydrocarbure ( $C_xH_y$ ) est une réaction au cours de laquelle l'hydrocarbure réagit avec du dioxygène ( $O_2$ ) et produit de l'eau et du dioxyde de carbone ( $CO_2$ ).

On réalise la combustion de trois hydrocarbures, l'éthane ( $C_2H_6$ ), l'éthène ( $C_2H_4$ ) et l'éthyne ( $C_2H_2$ ) et on considère que les réactions se déroulent dans des conditions telles que les réactifs et produits se trouvent à l'état gazeux.

- a) Ecrire l'équation pondérée des trois réactions.  
b) Si on réalise, dans les mêmes conditions expérimentales, la combustion complète d'un même volume des trois hydrocarbures, la réaction qui formera le plus grand volume de dioxyde de carbone sera celle de :

*(Entourer la bonne réponse)*

- 1) l'éthane.  
2) l'éthène.  
3) l'éthyne.  
4) le volume de dioxyde de carbone sera identique pour les trois réactions.  
c) Si on réalise, dans les mêmes conditions expérimentales, la combustion complète d'un même volume des trois hydrocarbures, la réaction qui formera le plus grand volume de produits (dioxyde de carbone + vapeur d'eau) sera celle de :

*(Entourer la bonne réponse)*

- 1) l'éthane.  
2) l'éthène.  
3) l'éthyne.  
4) le volume total de produits sera identique pour les trois réactions.  
d) Si on réalise, dans les mêmes conditions expérimentales, la combustion complète d'une même masse des trois hydrocarbures, la réaction qui nécessitera la plus grande masse de dioxygène sera celle de :

*(Entourer la bonne réponse)*

- 1) l'éthane.  
2) l'éthène.  
3) l'éthyne.  
4) le masse d'oxygène nécessaire sera identique pour les trois réactions.  
e) Quelle masse d'éthène produira, dans les mêmes conditions expérimentales, la même masse d'eau que 120 g d'éthane ?

**Question 13 (10 points). EQUATIONS - TEXTES**

Compléter et équilibrer (pondérer) les équations suivantes :

- a)  $Al + HCl \rightarrow$   
b)  $NiCl_2 + KOH \rightarrow$   
c)  $Na_2O + H_2O \rightarrow$   
d)  $Ba(OH)_2 + HNO_3 \rightarrow$   
e)  $MgO + SO_2 \rightarrow$

**Question 14 (8 points). EQUATIONS - TEXTES**

Le dioxyde de silicium ou silice est un solide dur, insoluble dans l'eau et dont le point de fusion est élevé ( $1600\text{ }^\circ\text{C}$ ).

On le retrouve notamment dans le quartz, le sable ou le grès.

Parmi les rares substances chimiques capables de réagir avec la silice, on trouve le difluor.

Les produits de cette réaction sont le tétrafluorure de silicium  $SiF_4$  et le dioxygène.

a) Ecrire l'équation pondérée (équilibrée) de cette réaction :

Les verres sont des solides transparents, très durs, mauvais conducteurs de la chaleur et de l'électricité.

Les verres sodo-calciques sont formés d'un mélange de silicate de sodium ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) et de silicate de calcium ( $\text{CaSiO}_3$ ) ; ces verres sont destinés à des usages courants, comme les verres à boisson, les bouteilles ou encore les vitrages.

Pour fabriquer ces verres, on chauffe jusqu'à fusion à  $1700\text{ }^\circ\text{C}$ , un mélange de sable fin (silice), de carbonate de sodium et de carbonate de calcium.

A cette haute température se forment le silicate de sodium et le silicate de calcium qui se lient intimement au sein du matériau formé.

Lors de ces réactions, du dioxyde de carbone est également formé.

b) Ecrire l'équation pondérée (équilibrée) de la réaction de formation du silicate de sodium :

c) Ecrire l'équation pondérée (équilibrée) de la réaction de formation du silicate de calcium :

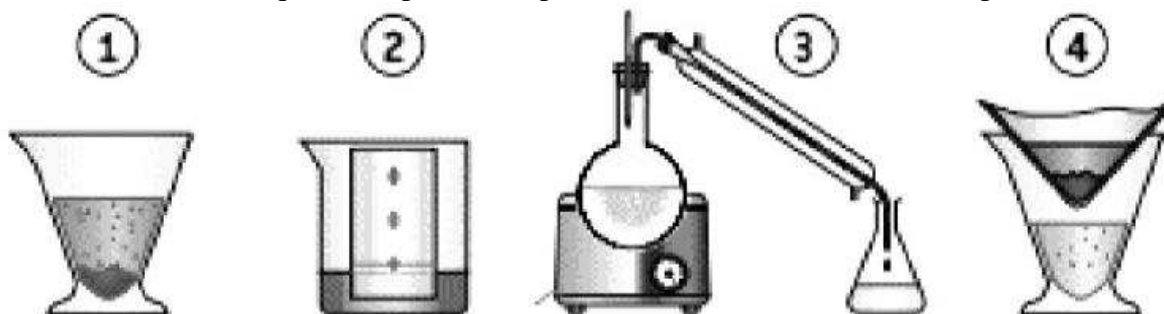
Les verres en cristal sont quant à eux formés par adjonction de minium ( $\text{Pb}_3\text{O}_4$ ) au mélange décrit ci-dessus. Celui-ci réagit avec la silice pour former du silicate de plomb ( $\text{PbSiO}_3$ ). Le silicate de plomb confère au cristal un éclat et une sonorité remarquables. Au cours de cette réaction, du dioxygène est également formé.

d) Ecrire l'équation pondérée (équilibrée) de la réaction de formation du silicate de plomb :

Ajoutons que l'on peut également colorer les verres en y incluant d'autres oxydes métalliques comme les oxydes de cuivre (verre rouge ou vert), l'oxyde de cobalt (verre bleu), l'oxyde de manganèse (verre violet), ...

### Question 15 (4 points). SCHEMAS - GRAPHIQUES

Associer aux techniques de séparation représentées ci-dessous leur nom respectif.

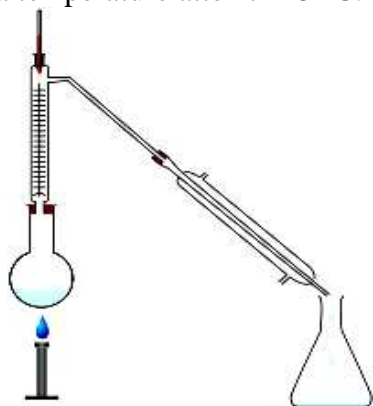


Décantation	Distillation	Filtration	Chromatographie sur couche mince

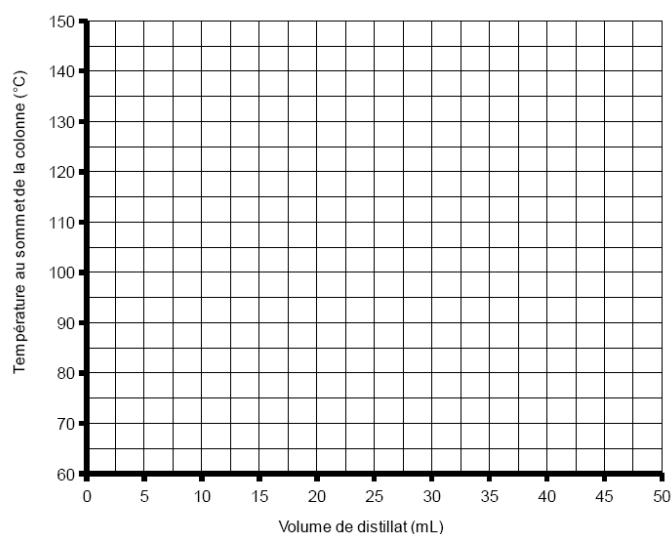
### Question 16 (6 points). SCHEMAS - GRAPHIQUES

Les températures d'ébullition de l'hexane ( $C_6H_{14}$ ), de l'heptane ( $C_7H_{16}$ ), de l'octane ( $C_8H_{18}$ ) et du décane ( $C_{10}H_{22}$ ) sont respectivement de  $68,7\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $98,4\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $125,6\text{ }^\circ\text{C}$  et  $174\text{ }^\circ\text{C}$ .

Ces quatre alcanes sont totalement miscibles et ne réagissent pas les uns avec les autres. On distille un mélange contenant 15 mL d'hexane, 10 mL d'heptane, 20 mL d'octane et 20 mL de décane et on recueille le distillat produit dans un erlenmeyer. Au cours de la manipulation, la température au sommet de la colonne de distillation est mesurée et on met fin à l'expérience une fois que la température atteint  $145\text{ }^\circ\text{C}$ .

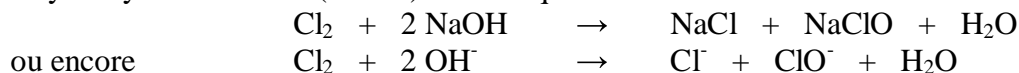


- Que reste-t-il dans le ballon lorsque l'on met fin à la distillation ?
- Tracer un graphe décrivant l'évolution de la température au sommet de la colonne en fonction du volume de distillat recueilli dans l'erlenmeyer.



### Question 17 (4 points). SCHEMAS - GRAPHIQUES

L'eau de Javel est obtenue en dissolvant du dichlore ( $Cl_2$ ) gazeux dans une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ( $NaOH$ ) selon l'équation :



La concentration d'une eau de Javel est définie par le degré chlorométrique ( $^\circ\text{Chl}$ ).

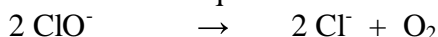
Il correspond au volume (en L) de dichlore gazeux, mesuré dans les conditions normales de température et de pression, qu'il faut utiliser pour préparer 1,00 L de cette eau de Javel à cette concentration.

Ainsi, pour préparer un litre de solution d'eau de Javel à  $40\text{ }^\circ\text{Chl}$ , il faut utiliser 40 litres de dichlore.



A l'inverse, on peut aussi considérer que le degré chlorométrique d'une solution d'eau de Javel est le nombre de litres de dichlore susceptible d'être dégagé par un litre de solution sous l'action d'un acide dans les conditions normales de température et de pression.

D'autre part, une solution d'eau de Javel vieillit en fonction du temps, voyant peu à peu sa concentration en ions  $\text{ClO}^-$  diminuer selon l'équation :

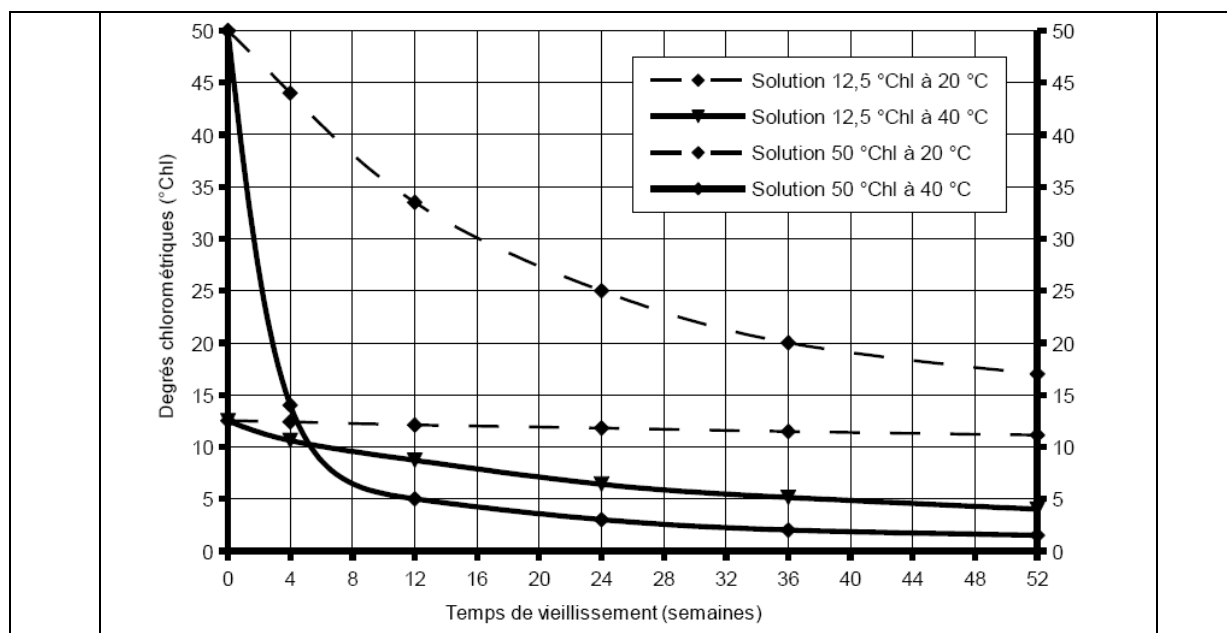


Le graphique ci-dessous décrit le vieillissement en fonction du temps de deux solutions d'eau de Javel de concentrations initiales égales à 12,5 °Chl et 50 °Chl, et ce, pour des températures de conservation de 20 °C et 40 °C.

Répondre par vrai ou par faux.

- Il est préférable de conserver l'eau de Javel dans un endroit frais.
- Plus le temps passe, plus le vieillissement de l'eau de Javel est rapide.
- Une bouteille d'eau de Javel à 50 °Chl se conserve mieux qu'une bouteille à 12,5 °Chl.
- Quand la concentration de l'eau de Javel diminue, la vitesse de la réaction de vieillissement augmente.

a)	b)	c)	d)



### REPONSES aux QUESTIONS

1<sup>ère</sup> épreuve - NIVEAU I (élèves de 5<sup>ème</sup>)

#### Question 1. 4 points

Constituant	Acidifie l'eau de pluie	Intervient dans la réaction de la respiration	Intervient dans la réaction de la photosynthèse	Est quasi inerte chimiquement	Intervient dans la fabrication de certains engrais
diazote				X	X
dioxygène		X	X		
dioxyde de carbone	X	X	X		
argon				X	

**Question 2. 6 points**

Esprit de sel	Rouille	Eau de Javel	Vitriol	Vinaigre	Craie
c)	d)	f)	b)	a)	e)

**Question 3. 4 points**

	Corps pur simple	Corps pur composé	Mélange homogène	Mélange hétérogène
Ozone	X			
Bronze			X	
Béton				X
Sucre		X		

**Question 4. 5 points**

a) 2)      b) 2)      c) 3)      d) 1)      e) 2)

**Question 5. 4 points**

	nombre de protons	nombre de neutrons	nombre d'électrons
$^{14}\text{C}^{16}\text{O}_2$	22	24	22
$^1\text{H}^2\text{D}^{16}\text{O}$	10	9	10
$^{27}\text{Al}^{3+}$	13	14	10
$(^1\text{H}^{34}\text{S})^-$	17	18	18

**Question 6. 8 points**

Formule	Nom	Structure de Lewis	Géométrie	Polaire	Apolaire
$\text{CCl}_4$	tétrachlorure de carbone	$\begin{array}{c} \text{:Cl:} \\   \\ \text{:Cl}-\text{C}-\text{Cl:} \\   \\ \text{:Cl:} \end{array}$	tétraédrique		X
$\text{NH}_3$	ammoniac	$\begin{array}{c} \text{H}-\ddot{\text{N}}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	pyramidale	X	
$\text{I}_2$	diiode	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \\ \text{: I} - \text{I} \text{:} \\ \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \end{array}$	linéaire		X
$\text{H}_2\text{O}_2$	peroxyde d'hydrogène	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \quad \quad \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$	angulaire	X	

**Question 7. 4 points**

b)  $\text{PCl}_5$       c)  $\text{SF}_4$

**Question 8. 12 points**

	Formule	Oxyde		Acide		Hydroxyde	Sel	
		basique	acide	binaire	ternaire		binaire	ternaire
oxyde de fer (II)	FeO	X						
sulfate de mercure (I)	Hg <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>							X
hémipentaoxyde d'azote	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		X					
acide chlorique	HClO <sub>3</sub>				X			
hydroxyde de calcium	Ca(OH) <sub>2</sub>					X		
sulfure de zinc	ZnS						X	

**Question 9. 5 points**

d)

**Question 10. 5 points**

d)

**Question 11. 4 points**a) Réponse :  $4,00 \times 10^{-3}$  mol/Lb) Réponse :  $4,00 \times 10^{-3}$  mol/Lc) Réponse :  $4,00 \times 10^{-3}$  mol/Ld) Réponse :  $1,60 \times 10^{-3}$  mol/L**Question 12. 7 points**a) Ethane :  $C_2H_6 + 7/2 O_2 \rightarrow 2 CO_2 + 3 H_2O$ Ethène :  $C_2H_4 + 3 O_2 \rightarrow 2 CO_2 + 2 H_2O$ Ethyne :  $C_2H_2 + 5/2 O_2 \rightarrow 2 CO_2 + H_2O$ 

b) 4)

c) 1)

d) 1)

e) Réponse : 168 g

**Question 13. 10 points**a)  $Al + 3 HCl \rightarrow AlCl_3 + 3/2 H_2$ b)  $NiCl_2 + 2 KOH \rightarrow Ni(OH)_2 + 2 KCl$ c)  $Na_2O + H_2O \rightarrow 2 NaOH$ d)  $Ba(OH)_2 + 2 HNO_3 \rightarrow Ba(NO_3)_2 + 2 H_2O$ e)  $MgO + SO_2 \rightarrow MgSO_3$ **Question 14. 8 points**a) Equation :  $SiO_2 + 2 F_2 \rightarrow SiF_4 + O_2$ b) Equation :  $SiO_2 + Na_2CO_3 \rightarrow Na_2SiO_3 + CO_2$ c) Equation :  $SiO_2 + CaCO_3 \rightarrow CaSiO_3 + CO_2$ d) Equation :  $3 SiO_2 + Pb_3O_4 \rightarrow 3 PbSiO_3 + 1/2 O_2$

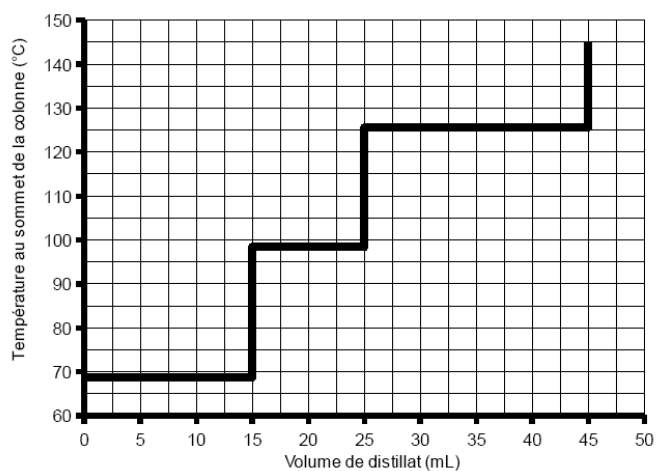
**Question 15. 4 points**

Décantation	Distillation	Filtration	Chromatographie sur couche mince
1	3	4	2

**Question 16. 6 points**

a) Réponse : le décane

b)

**Question 17. 4 points**

a)	b)	c)	d)
VRAI	FAUX	FAUX	FAUX