



ACLg

OLYMPIADE FRANCOPHONE DE CHIMIE 2025

Mercredi 29 janvier 2025

1^{ère} épreuve - NIVEAU 2 (élèves de sixième année)

M. BLAVIER, J. BODART, R. CAHAY, D. COIBION, S. DAMMICCO,
R. FRANCOIS, J. FURNEMONT, S. HOFFMANN, M. HUSQUINET-PETIT,
M. LARRY, C. MALHERBE, A. MAREE

Chères (chers) élèves,

Nous vous félicitons pour votre participation à l'Olympiade de chimie et nous vous souhaitons plein succès dans cette épreuve ainsi que dans vos études et dans toutes vos entreprises futures. Avant d'entamer cette épreuve, lisez attentivement ce qui suit.

Vous devez répondre à **19 questions** pour un **total de 100 points**.

REMARQUES IMPORTANTES

- Respectez scrupuleusement les consignes pour libeller vos réponses.
- Vous disposez, au début du questionnaire, d'une page comportant une table des masses atomiques relatives des éléments, la valeur de quelques constantes ainsi que les électronégativités des éléments des trois premières périodes. À la fin du questionnaire, vous avez une feuille de brouillon pour préparer vos réponses.
- La durée de l'épreuve est fixée à 2 heures.
- L'utilisation d'une machine à calculer non programmable est autorisée.
- Pour faciliter le travail des élèves, l'indication des états d'agrégation n'est pas exigée.

Dans plusieurs questions, vous aurez à faire un choix entre deux ou plusieurs réponses. Dans ce cas, entourez simplement de manière très visible, sans rature, le(s) chiffre(s), la(les) lettre(s) ou cochez la(les) case(s) correspondant à la (aux) bonne(s) réponse(s).

Les candidats sélectionnés au terme de cette première épreuve seront convoqués à la **deuxième épreuve (problèmes) de l'Olympiade nationale** qui aura lieu le **mercredi 12 mars 2025** à 14h30 précises dans un des 5 centres régionaux : Arlon, Bruxelles, Liège, Mons ou Namur.

A l'issue de cette 2^{ème} épreuve, une dizaine de lauréats de 5^{ème} et de 6^{ème} année à l'échelle nationale seront choisis. Le lauréat de 5^{ème} année classé 1^{er} participera à l'EOES du 26 avril au 3 mai 2025 à Zagreb en Croatie. Parmi les lauréats de 6^{ème} année sélectionnés, ceux qui pourront s'engager à participer à la suite de la formation et à l'ICHO 2025 seront admis au stage de Pâques du 20 au 25 avril 2025, à l'Université de Liège. La dernière épreuve de 6^{ème} année, le 3 mai 2025, sélectionnera, parmi ceux-ci, les deux élèves qui participeront à la 57th IChO aux Emirats Arabes Unis du 5 au 14 juillet 2025. Plus d'infos sur www.aclg.be.

En vous souhaitant bon travail, nous vous prions de croire en nos meilleurs sentiments.

Les organisateurs de l'Olympiade francophone de Chimie

Détachez cette feuille et conservez-la pour info

Informations pratiques

(Déterminez cette feuille si nécessaire)

1

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

I a

II a

III b

IV b

V b

VI b

VII b

III a

IV a

V a

VI a

VII a

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

H

He

Li

Be

Na

Mg

K

Ca

Rb

Sr

Cs

Ba

Fr

Ra

1,01

4,00

6,94

9,01

22,99

24,31

39,10

40,08

85,47

132,91

137,33

*

*

103

à

à

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

Rf

Db

Sg

Bh

Hs

Mt

Ds

Rg

Cn

Nh

Fl

Mc

Lv

Ts

Og

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

103

à

à

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

Rf

Db

Sg

Bh

Hs

Mt

Ds

Rg

Cn

Nh

Fl

Mc

Lv

Ts

Og

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

103

à

à

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

I a

II a

III b

IV b

V b

VI b

VII b

III a

IV a

V a

VI a

VII a

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

H

He

Li

Be

Na

Mg

K

Ca

Rb

Sr

Cs

Ba

Fr

Ra

1,01

4,00

6,94

9,01

22,99

24,31

39,10

40,08

85,47

132,91

137,33

*

*

103

à

à

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

Rf

Db

Sg

Bh

Hs

Mt

Ds

Rg

Cn

Nh

Fl

Mc

Lv

Ts

Og

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

103

à

à

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

I a

II a

III b

IV b

V b

VI b

VII b

III a

IV a

V a

VI a

VII a

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

H

He

Li

Be

Na

Mg

K

Ca

Rb

Sr

Cs

Ba

Fr

Ra

1,01

4,00

6,94

9,01

22,99

24,31

39,10

40,08

85,47

132,91

137,33

*

*

103

à

à

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

Rf

Db

Sg

Bh

Hs

Mt

Ds

Rg

Cn

Nh

Fl

Mc

Lv

Ts

Og

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

103

à

à

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

I a

II a

III b

IV b

V b

VI b

VII b

III a

IV a

V a

VI a

VII a

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

H

He

Li

Be

Na

Mg

K

Ca

Rb

Sr

Cs

Ba

Fr

Ra

1,01

4,00

6,94

9,01

22,99

24,31

39,10

40,08

85,47

132,91

137,33

*

*

103

à

à

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

Rf

Db

Sg

Bh

Hs

Mt

Ds

Rg

Cn

Nh

Fl

Mc

Lv

Ts

Og

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

103

à

à

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

I a

II a

III b

IV b

V b

VI b

VII b

III a

IV a

V a

VI a

VII a

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

H

He

Li

Be

Na

Mg

K

Ca

Rb

Sr

Cs

Ba

Fr

Ra

1,01

4,00

6,94

9,01

22,99

24,31

39,10

40,08

85,47

132,91

137,33

*

*

103

à

à

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

Rf

Db

Sg

Bh

Hs

Mt

Ds

Rg

Cn

Nh

Fl

Mc

Lv

Ts

Og

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

103

à

à

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

I a

II a

III b

IV b

V b

VI b

VII b

III a

IV a

V a

VI a

VII a

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

H

He

Li

Be

Na

Mg

K

Ca

Rb

Sr

Cs

Ba

Fr

Ra

1,01

4,00

6,94

9,01

22,99

24,31

39,10

40,08

85,47

132,91

137,33

*

*

103

à

à

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

Rf

Db

Sg

Bh

Hs

Mt

Ds

Rg

Cn

Nh

Fl

Mc

Lv

Ts

Og

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

103

à

à

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

I a

II a

III b

IV b

V b

VI b

VII b

III a

IV a

V a

VI a

VII a

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

H

He

Li

Be

Na

Mg

K

Ca

Rb

Sr

Cs

Ba

Fr

Ra

1,01

4,00

6,94

9,01

22,99

24,31

39,10

40,08

85,47

132,91

137,33

*

*

103

à

à

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

Rf

Db

Sg

Bh

Hs

Mt

Ds

Rg

Cn

Nh

Fl

Mc

Lv

Ts

Og

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

103

à

à

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

I a

II a

III b

IV b

V b

VI b

VII b

III a

IV a

V a

VI a

VII a

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

H

He

Li

Be

Na

Mg

K

Ca

Rb

Sr

Cs

Ba

Fr

Ra

1,01

4,00

6,94

9,01

22,99

24,31

39,10

40,08

85,47

132,91

137,33

*

*

103

à

à

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

Rf

Db

Sg

Bh

Hs

Mt

Ds

Rg

Cn

Nh

Fl

Mc

Lv

Ts

Og

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

103

à

à

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

I a

II a

III b

IV b

V b

VI b

VII b

III a

IV a

V a

VI a

VII a

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

H

He

Li

Be

Na

Mg

K

Ca

Rb

Sr

Cs

Ba

Fr

Ra

1,01

4,00

6,94

9,01

22,99

24,31

39,10

40,08

85,47

132,91

137,33

*

*

103

à

à

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

Rf

Db

Sg

Bh

Hs

Mt

Ds

Rg

Cn

Nh

Fl

Mc

Lv

Ts

Og

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

103

à

à

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

I a

II a

III b

IV b

V b

VI b

VII b

III a

IV a

V a

VI a

VII a

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

H

He

Li

Be

Na

Mg

K

Ca

Rb

Sr

Cs

Ba

Fr

Ra

1,01

4,00

6,94

9,01

22,99

24,31

39,10

40,08

85,47

132,91

137,33

*

*

103

à

à

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

Rf

Db

Sg

Bh

Hs

Mt

Ds

Rg

Cn

Nh

Fl

Mc

Lv

Ts

Og

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

103

à

à

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

I a

II a

III b

IV b

V b

VI b

VII b

III a

IV a

V a

VI a

VII a

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

H

He

Li

Be

Na

Mg

K

Ca

Rb

Sr

Cs

Ba

Fr

Ra

1,01

4,00

6,94

9,01

22,99

24,31

39,10

40,08

85,47

132,91

137,33

*

*

103

à

à

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

Rf

Db

Sg

Bh

Hs

Mt

Ds

Rg

Cn

Nh

Fl

Mc

Lv

Ts

Og

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

103

à

à

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

I a

II a

III b

IV b

V b

VI b

VII b

III a

IV a

V a

VI a

VII a

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

H

He

Li

Be

Na

Mg

K

Ca

Rb

Sr

Cs

Ba

Fr

Ra

1,01

4,00

6,94

9,01

22,99

24,31

39,10

40,08

85,47

132,91

137,33

*

*

103

à

à

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

Rf

Db

Sg

Bh

Hs

Mt

Ds

Rg

Cn

Nh

Fl

Mc

Lv

Ts

Og

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

103

à

à

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

I a

II a

III b

IV b

V b

VI b

VII b

III a

IV a

V a

VI a

VII a

1

2

3

4

11

12

19

20

37

55

87

H

He

Li

Be

Na

Mg

K

Ca

Rb

Sr

Cs

Ba

Fr

Ra

1,01

4,00

6,94

9,01

22,99

24,31

39,10

40,08

85,47

132,91

137,33

*

*

103

à

à

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

Rf

Db

Sg

Bh

Hs

Mt

Ds

Rg

Cn

Nh

Fl

Mc

Lv

Ts

Og

*

*

*

*

*

* Éléments n'ayant pas de nucléide (isotope) de durée suffisamment longue et n'ayant donc pas une composition terrestre caractéristique.

Constantes

$$R = 8,31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$R = 8,21 \times 10^{-2} \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

Volume d'une mole d'un gaz idéal à 273 K et 101 325 Pa : 22,4 dm³ mol⁻¹ (L mol⁻¹)

$$1 F = 9,65 \times 10^4 \text{ C mol}^{-1}$$

$$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg} = 101325 \text{ Pa}$$

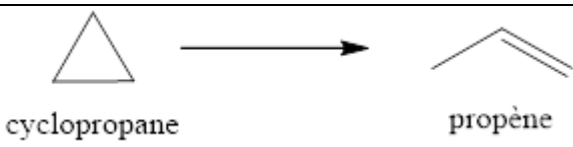
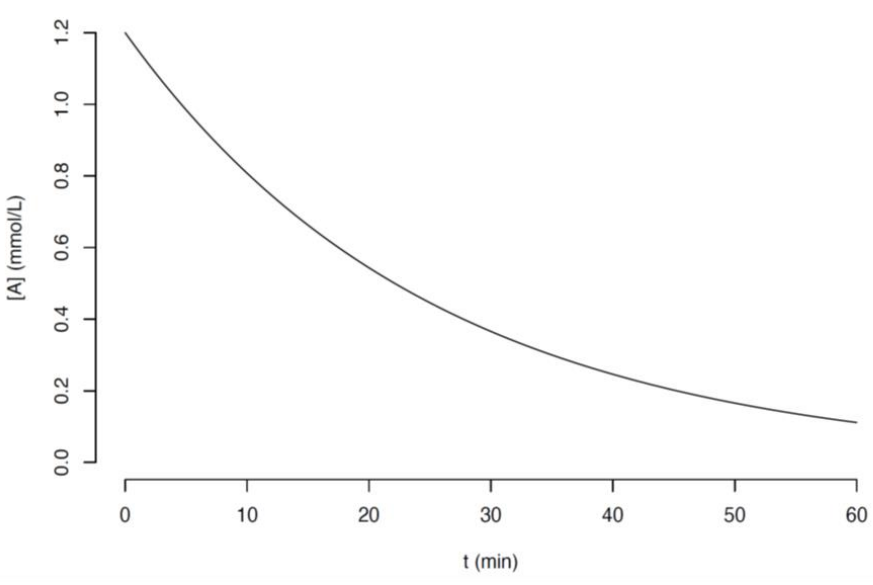
Électronégativités des éléments des trois premières périodes

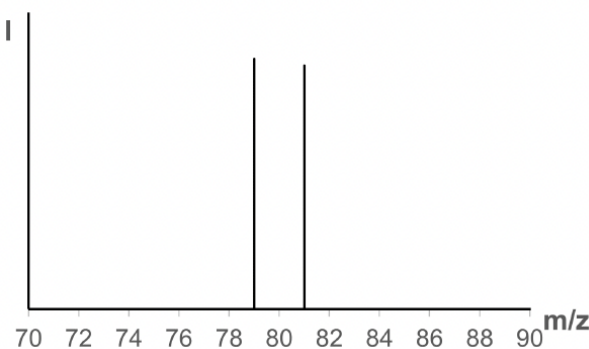
H :	2,1	N :	3,0	Al :	1,5
Li :	1,0	O :	3,5	Si :	1,8
Be :	1,5	F :	4,0	P :	2,1
B :	1,9	Na :	0,9	S :	2,5
C :	2,5	Mg :	1,2	Cl :	3,0

NOM :

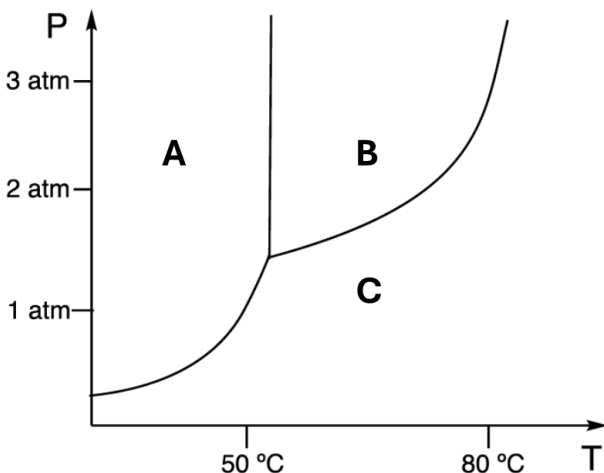
Prénom :

4 pts	QUESTION I – Atome et liaison Quelles sont les propositions exactes ? <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Vrai</th> <th style="padding: 5px;">Faux</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </tbody> </table> a. Le chlore est électropositif b. Le fer est un élément de transition c. Dans NH_4Cl, il existe au moins une liaison covalente d. Les isotopes ont une même valeur de A, mais des valeurs de Z différentes <i>Mettre une croix dans la case correspondant à la bonne réponse.</i>	Vrai	Faux								
Vrai	Faux										

4 pts	QUESTION II – Géométrie moléculaire  cyclopropane propène Le cyclopropane se convertit en propène quand il est chauffé à 750K. Cette réaction d'isomérisation est dite de premier ordre, et la concentration du cyclopropane décroît exponentiellement avec le temps. La représentation graphique de la concentration du cyclopropane en fonction du temps est donnée ci-dessous.  Quelle est la demi-vie (temps au bout duquel la concentration atteint la moitié de sa valeur initiale) de cette réaction ? a) 20 s b) 3600 s c) 1050 s d) 1200 s <i>Entourer la bonne réponse.</i>
--------------	--

5 pts	QUESTION III – Spectrométrie de masse
	La spectrométrie de masse permet de mesurer la masse d'atomes ou de molécules. Dans un spectre de masse, l'axe des x représente la masse de l'isotope et l'axe des y représente l'intensité relative à sa quantité. La figure suivante montre le spectre de masse du brome. Lesquelles des affirmations suivantes sont correctes ?  The figure is a mass spectrum for bromine. The x-axis is labeled 'm/z' and ranges from 70 to 90 with major ticks every 2 units. The y-axis is labeled 'I' for intensity. There are two vertical lines representing peaks: one at m/z 79 and another at m/z 81. Both peaks have the same height, indicating a 1:1 relative intensity. 1. La masse atomique relative du brome correspond à environ 80 u. 2. La majorité des isotopes du brome présente une masse atomique relative de 80 u. 3. Il existe selon le spectre de masse du brome deux isotopes naturels du brome. 4. On peut observer deux pics dans le spectre de masse, comme il s'agit d'une molécule Br₂. a) 1 et 3 b) 2 et 3 c) 1 et 4 d) 3 et 4 e) 1,2 et 4 Entourer la bonne réponse.

6 pts	QUESTION IV – Pont Hydrogène
	Parmi les propositions suivantes concernant les liaisons hydrogène, quelles sont celles qui sont exactes ? 1. Les liaisons hydrogène forment des ponts entre les atomes électropositifs. 2. Les molécules organiques ayant tendance à former des liaisons hydrogène sont généralement insolubles dans l'eau. 3. Les liaisons hydrogène peuvent influencer la température d'ébullition. 4. Les liaisons hydrogène ne sont pas importantes dans les édifices biochimiques. 5. Les molécules d'eau et d'alcool sont unies entre elles par des liaisons hydrogène. a) 1,3,4 b) 2,3,5 c) 1,4,5 d) 3,5 Entourer la bonne réponse

5 pts	QUESTION V – Diagramme de phase			
	Un diagramme de phase est une représentation graphique qui décrit les différentes phases (états de la matière) d'une substance, en fonction de paramètres tels que la température et la pression. Il permet de visualiser les conditions sous lesquelles cette substance est à l'état solide, liquide ou gazeux. Une partie du diagramme de phase de l'hexafluorure d'uranium est représentée ci-dessous.  1. A quel état d'UF₆ correspond la zone B dans le diagramme ? <table><tr><td>Solide</td><td>Liquide</td><td>Gaz</td></tr></table> Entourer la bonne réponse 2. Quelles sont les affirmations correctes ? I. Le UF₆ ne fond pas à une pression de 1 atm, mais il sublime. II. À 2 atm et 45°C, seul du UF₆ solide est présent à l'équilibre. a) I uniquement b) II uniquement c) I et II d) Ni I ni II Entourer la bonne réponse	Solide	Liquide	Gaz
Solide	Liquide	Gaz		
2pts				
3pts				

2 pts	QUESTION VI – Abhurite
	Déterminer le nombre d'oxydation moyen de l'étain dans le minéral « abhurite » de formule Sn₂₁Cl₁₆(OH)₁₄O₆. a) +1 b) +2 c) +3 d) +4 Entourer la bonne réponse

6 pts	QUESTION VII – Demi-vie				
3x 2pts	La période λ (ou demi-vie) est le temps nécessaire pour que la moitié des atomes se désintègrent naturellement. Si la demi-vie du nucléide parent est beaucoup plus longue que celle du nucléide fille, l'activité du nucléide fille se rapproche de l'activité du nucléide parent avec le temps. Lorsque les deux activités sont égales, un équilibre « séculaire » est atteint, car dans cet état, le nucléide parent fournit toujours, par sa désintégration, juste autant de noyaux du nucléide fille que de noyaux du nucléide fille se désintègrent pendant la même période. Associer les descriptions suivantes aux graphiques correspondants. A B C 1. $\lambda_1 = 0,1 \cdot \lambda_2$ 2. $\lambda_1 = 10 \cdot \lambda_2$ 3. $\lambda_1 = \frac{2}{3} \cdot \lambda_2$ <table><tr><th>Graphique (A,B ou C)</th></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table> Compléter le tableau.	Graphique (A,B ou C)			
	Graphique (A,B ou C)				

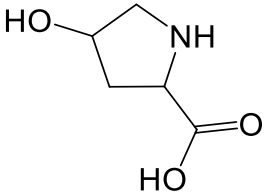
2 pts	QUESTION VIII – Fission
	Un noyau absorbe un neutron et subit une fission pour produire du $^{103}_{40}\text{Zr}$, du $^{134}_{54}\text{Xe}$ et trois neutrons supplémentaires. Quelle est l'identité du noyau fissile ? a) ^{235}U b) ^{237}U c) ^{237}Pu d) ^{239}Pu e) ^{240}Pu f) ^{237}Bk Entourer la bonne réponse.

9 pts	QUESTION IX – Equilibre thermodynamique																									
1pt	Considérons la réaction entre le carbone et le dioxyde de carbone dans un système fermé $\text{C (s)} + \text{CO}_2 \text{ (g)} \rightleftharpoons 2 \text{CO (g)} \quad \Delta H = 172.3 \text{ kJ/mol}$ 1. Cette réaction est : Endothermique Exothermique Entourer la bonne réponse. 2. Quel(s) paramètre(s) va(vont) augmenter si... <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 15%;">Kc</th> <th style="width: 15%;">n(CO₂)</th> <th style="width: 15%;">n(CO)</th> <th style="width: 15%;">n(C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>On augmente la température</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>On ajoute de l'hélium</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>On ajoute du carbone</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>On comprime l'enceinte réactionnelle</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Mettre une croix dans les cases correspondant à la bonne réponse.		Kc	n(CO ₂)	n(CO)	n(C)	On augmente la température					On ajoute de l'hélium					On ajoute du carbone					On comprime l'enceinte réactionnelle				
	Kc	n(CO ₂)	n(CO)	n(C)																						
On augmente la température																										
On ajoute de l'hélium																										
On ajoute du carbone																										
On comprime l'enceinte réactionnelle																										
4x 2pts																										

5 pts	QUESTION X – Propriétés colligatives										
	Les propriétés colligatives sont des propriétés physiques des solutions qui dépendent uniquement du nombre de particules dissoutes, mais pas de leur nature. Cela signifie que l'effet d'un soluté est influencé non seulement par la concentration ajoutée, mais également par la capacité du composé à se dissocier dans le liquide. Parmi les différentes solutions proposées ci-dessous, laquelle présente la plus grande quantité de particules dissoutes, et donc les effets colligatifs les plus prononcés ? Considérer que la dissolution de chacun des sels ci-dessous est complète. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tbody> <tr> <td style="width: 80%;">50 mL de solution aqueuse 0,1 mol/L en BaCl₂</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>40 mL de solution aqueuse 1,44 g/L en NaCl</td> <td></td> </tr> <tr> <td>20 mL de solution aqueuse 0,1 mol/L en AlBr₃</td> <td></td> </tr> <tr> <td>30 mL d'une solution aqueuse contenant 2,0 g de KI</td> <td></td> </tr> <tr> <td>20 mL d'une solution aqueuse de 0,05 M de (NH₄)₃PO₄</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Mettre une croix dans la case correspondant à la bonne réponse.	50 mL de solution aqueuse 0,1 mol/L en BaCl ₂		40 mL de solution aqueuse 1,44 g/L en NaCl		20 mL de solution aqueuse 0,1 mol/L en AlBr ₃		30 mL d'une solution aqueuse contenant 2,0 g de KI		20 mL d'une solution aqueuse de 0,05 M de (NH ₄) ₃ PO ₄	
50 mL de solution aqueuse 0,1 mol/L en BaCl ₂											
40 mL de solution aqueuse 1,44 g/L en NaCl											
20 mL de solution aqueuse 0,1 mol/L en AlBr ₃											
30 mL d'une solution aqueuse contenant 2,0 g de KI											
20 mL d'une solution aqueuse de 0,05 M de (NH ₄) ₃ PO ₄											

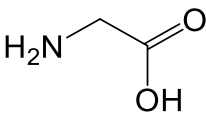
5 pts QUESTION XI – Fonctions organiques

L'hydroxyproline et la glycine sont deux molécules extrêmement présentes dans le collagène. Quelles sont les fonctions chimiques présentes dans ces deux molécules, ainsi que dans le produit de condensation ?



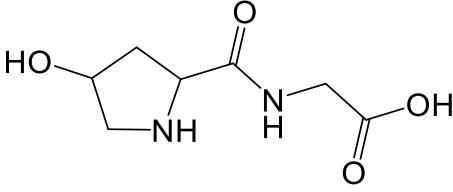
Hydroxyproline (Hyp)

+



Glycine (Gly)

→



Hyp-Gly

	<u>Hyp</u>	<u>Gly</u>	<u>Hyp-Gly</u>
Acide carboxylique			
Alcool			
Amine			
Amide			
Ester			

Mettre une croix dans les cases correspondant à la bonne réponse.

6 pts QUESTION XII – Géométrie moléculaire

Déterminer la configuration (géométrie) correcte pour les molécules suivantes :

	Tétraédrique	Triangulaire	Linéaire	Coudée
BeCl ₂				
FNO ₂				
SeO ₂ F ₂				

Mettre une croix dans les cases correspondant à la bonne réponse.

5 pts QUESTION XIII – Déversement sur la chaussée

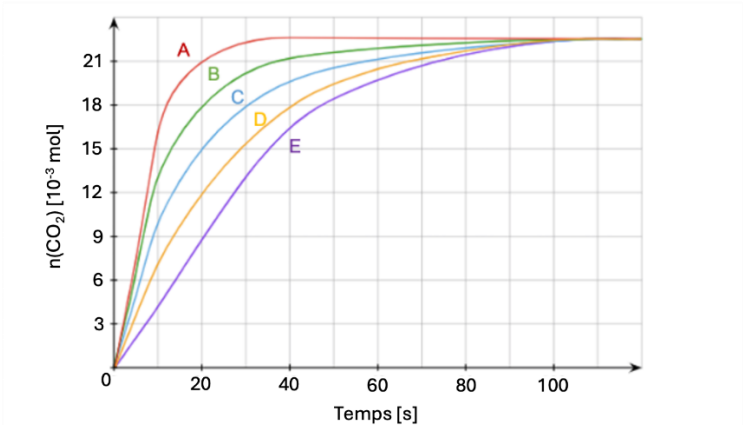
Un camion transportant des bonbonnes de 30 L de chlorure d'hydrogène en solution aqueuse à 20% en masse et de densité égale à 1,098 s'est renversé et 10 bonbonnes ont perdu leur contenu sur la route. L'acide répandu sera neutralisé par de la chaux vive (oxyde de calcium). Quelle quantité de cet oxyde faut-il apporter sur les lieux de l'accident sachant que le rendement de la réaction est de 90% ?

On suppose que tout l'acide est resté sur le sol et ne s'est ni infiltré ni évaporé.

a) 45,6 kg b) 46,7 kg c) 51,9 kg d) 53,4 kg e) 56,3 kg

Entourer la bonne réponse.

5 pts	QUESTION XIV – Métal inconnu Une masse non identifiée d'un hydroxyde d'un métal de transition $[M(OH)_3]$ est dissoute dans un litre d'acide nitrique dilué, menant à la réaction suivante (équation équilibrée) : $1 M(OH)_3 + 3 HNO_3 \rightarrow 1 Y + 3 H_2O$ La solution résultante présente (par rapport au composé Y) une concentration massique de 59,76 g/L et une concentration molaire de $2,522 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$. N.B. : Supposer que la variation du volume de la solution lors de la réaction est négligeable. Identifier M. a) V b) Ta c) Ru d) Y Entourer la bonne réponse.
--------------	--

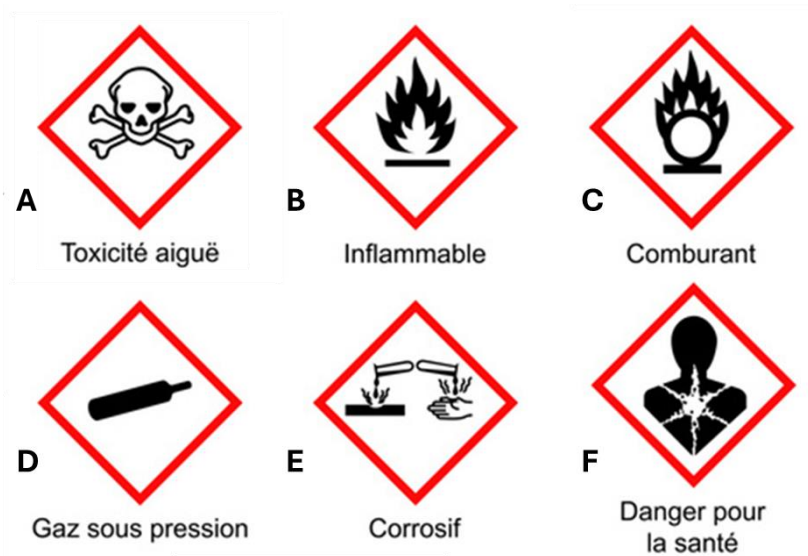
6 pts	QUESTION XV – Cinétique de dissolution																																										
	La courbe C du graphique suivant correspond à la dissolution de 5,3 grammes de Na_2CO_3 dans 50 mL d'acide chlorhydrique 1M:  On réalise une modification unique ou une combinaison de deux modifications parmi les suivantes : I. La masse initiale de Na_2CO_3 est doublée II. La concentration de l'acide chlorhydrique est doublée III. Ajout de 4,76 g de MgCl_2 IV. Ajout de 4,76 g de SiO_2 V. Ajout d'un catalyseur VI. La réaction est réalisée dans un bain de glace VII. La pression au sein du système est doublée Indiquer avec une croix, laquelle des courbes A – E correspond à la / aux modifications proposées dans le tableau ci-dessous: <table><tr><td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td></tr><tr><td>I.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>II. et III.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>IV.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>I. et V.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>VI.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>VI. et VII.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		A	B	C	D	E	I.						II. et III.						IV.						I. et V.						VI.						VI. et VII.					
	A	B	C	D	E																																						
I.																																											
II. et III.																																											
IV.																																											
I. et V.																																											
VI.																																											
VI. et VII.																																											

3 pts	QUESTION XVI – Masse volumique de l'eau
	Les tubes à essai suivants renferment tous la même masse d'eau à différentes températures. Attribuer les températures suivantes (4, 8 et 16 °C) aux tubes à essais correspondants : a) A = 8°C, B = 4°C et C = 16°C b) A = 16°C, B = 8°C et C = 4°C c) A = 4°C, B = 8°C et C = 16°C <i>Entourer la bonne réponse.</i>

8 pts	QUESTION XVII – La thermite				
	La « thermite » est un mélange d'aluminium métallique avec un autre oxyde métallique (généralement de fer). La réaction aluminothermique se produisant entre ces deux composés mène à la libération d'une grande quantité de chaleur, ce qui permet de l'utiliser pour faire fondre ou souder de l'acier, notamment pour les chemins de fers. On considère ici la réaction avec du cuivre selon l'équation chimique non pondérée ci-dessous. $\text{Al}_{(s)} + \text{CuO}_{(s)} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_{3(s)} + \text{Cu}_{(s)}$ Lors de la réaction, 2,5 g d'aluminium sont mélangés avec 10,0 g de CuO. $\Delta H_f^0(\text{CuO}, s) = -155,29 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ $\Delta H_f^0(\text{Al}_2\text{O}_3, s) = -1676,41 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 1pt 1. Donner les noms systématiques de CuO et de Al₂O₃. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">CuO</td><td style="width: 50%; text-align: center;">Al₂O₃</td></tr> <tr> <td style="height: 30px;"></td><td></td></tr> </table> 3pts 2. Calculer la masse de cuivre métallique libérée une fois la réaction complète. a) 2,66 g b) 7,99 g c) 5,89 g d) 2,94 g 4pts 3. Calculer la variation d'enthalpie à 298 K de la réaction chimique ci-dessus, en prenant en compte la quantité réelle de produits obtenue. a) -50,73 kJ b) -152,19 kJ c) -1210,54 kJ d) -560,84 kJ <i>Entourer la bonne réponse.</i>	CuO	Al ₂ O ₃		
CuO	Al ₂ O ₃				

8 pts QUESTION XVIII – Pictogrammes des dangers

Plusieurs pictogrammes identifient les différents dangers que représentent certains produits chimiques. En voici les principaux :

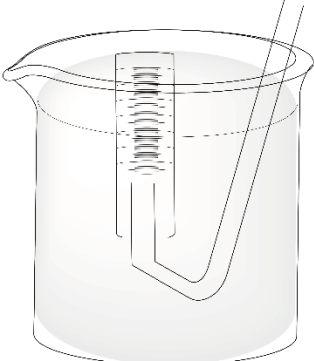
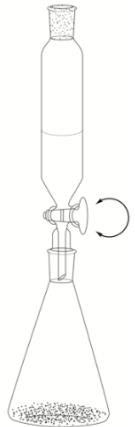
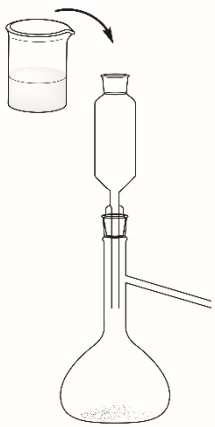
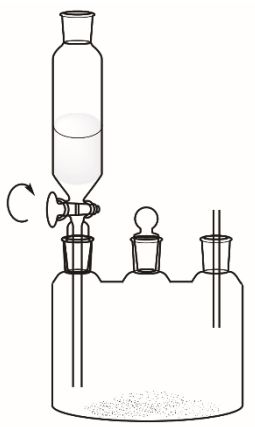
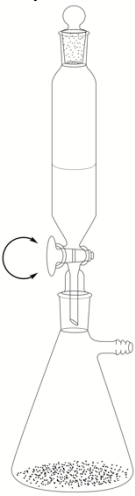
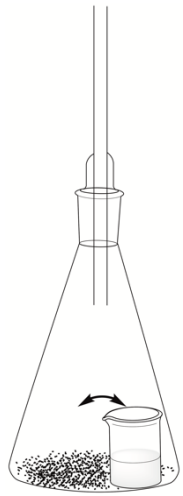
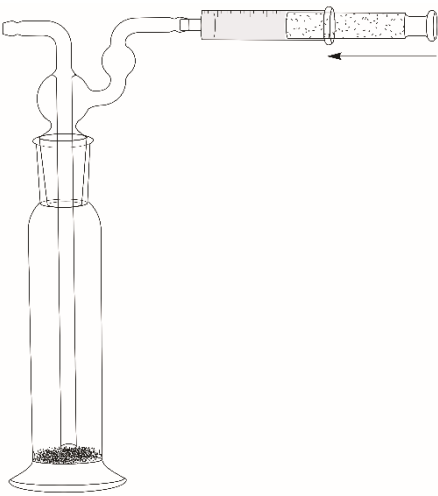


Indiquer quel(s) pictogramme(s) est (sont) présent(s) sur les espèces chimiques suivantes :

**4x
2pts**

	A	B	C	D	E	F
Bonbonne de dihydrogène						
Cyanure de potassium						
Bonbonne de dioxygène						
Soude caustique						

Mettre une croix dans les cases correspondant aux bonnes réponses (plusieurs par ligne possible).

6 pts	QUESTION XIX – Appareil expérimental
6x 1pt	On veut produire et récupérer un gaz peu soluble dans l'eau en faisant réagir une solution aqueuse et un solide. Les montages A, B, C, D, E et F peuvent-ils être raccordés au système de récupération représenté ci-dessous (« cuve à eau ») ? 
	Pour chaque montage, entourer la bonne réponse.
	A (La flèche signifie ouvrir puis fermer)  Oui / Non B (La flèche signifie verser puis fermer avec un bouchon)  Oui / Non C (La flèche signifie ouvrir puis fermer)  Oui / Non
	D (La flèche signifie ouvrir puis fermer)  Oui / Non E (La flèche signifie renverser)  Oui / Non F (La flèche signifie injecter)  Oui / Non

OLYMPIADE FRANCOPHONE DE CHIMIE 2025
NIVEAU 2 (élèves de sixième année) - **PREMIÈRE ÉPREUVE**

BROUILLON