

Avec le soutien de



ACLg

OLYMPIADE FRANCOPHONE DE CHIMIE 2026

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 25 mars 2026** 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 2 au 9 mai (Lund, Suède) 2026. 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 2026 seront admis au stage de Pâques du 19 au 24 avril 2026, à l'Université de Liège. La dernière épreuve de 6^{ème} année, le 16 mai 2026 sélectionnera, parmi ceux-ci, les deux élèves qui participeront à la 58th IChO du 10 au 19 juillet à Tashkent, Ouzbékistan. 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



Constantes Utiles

(Détachez cette feuille si nécessaire)

TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

1												18						
I a												VIII a						
1,01		masse atomique relative										A_r						
H	2											X	élément					
1	II a											Z						
6,94	9,01											13	14	15	16	17	18	
Li	Be											III a	IV a	V a	VI a	VII a	2	
3	4											5	6	7	8	9	10	
22,99	24,31											26,98	28,09	30,97	32,07	35,45	39,95	
Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al	Si	P	S	Cl	Ar	
11	12	III b	IV b	V b	VI b	VII b	VIII b				I b	II b	13	14	15	16	17	18
39,10	40,08	44,96	47,88	50,94	52,00	54,94	55,85	58,93	58,69	63,55	65,39	69,72	72,61	74,92	78,96	79,90	83,80	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
85,47	87,62	88,91	91,22	92,91	95,94		101,07	102,91	106,42	107,87	112,41	114,82	118,71	121,75	127,60	126,90	131,29	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc*	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
132,91	137,33	(1)	174,97	178,49	180,95	183,9	186,21	190,21	192,22	195,08	196,97	200,59	204,38	207,21	208,98			
Cs	Ba	57 -	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po*	At*	Rn*
55	56	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Fr*	Ra*	(2)	Lr*	Rf*	Db*	Sg*	Bh*	Hs*	Mt*	Ds*	Rg*	Cn*	Nh*	Fl*	Mc*	Lv*	Ts*	Og*
87	88	89 -	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118

1) Lanthanides	138,92	140,12	140,91	144,24		150,36	151,97	157,25	158,93	162,50	164,93	167,26	168,93	173,04
	La	Ce	Pr	Nd	Pm*	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb
	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
2) Actinides		232,04	231,04	238,03										
	Ac*	Th	Pa	U	Np*	Pu*	Am*	Cm*	Bk*	Cf*	Es*	Fm*	Md*	No*
	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102

* Eléments 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)

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

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

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 101325 \text{ Pa}$$

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

OLYMPIADE FRANCOPHONE DE CHIMIE 2026

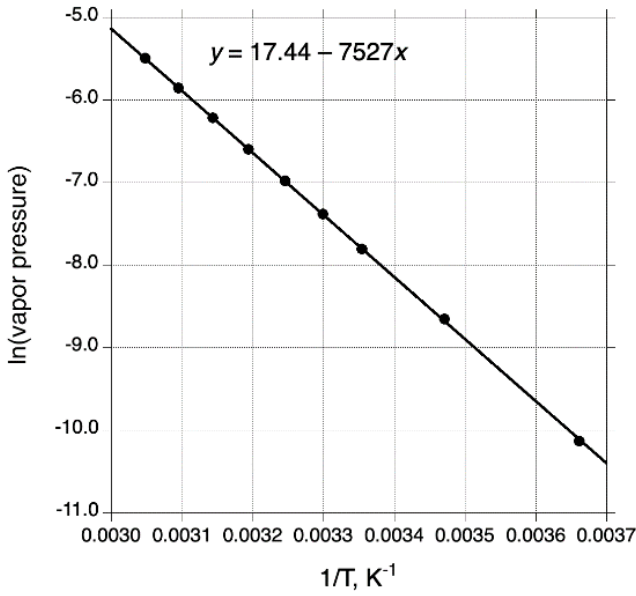
NIVEAU 2 (élèves de sixième année) - PRE-MIÈRE ÉPREUVE : QUESTIONS



NOM :

Prénom :

10 pts	QUESTION I – 40 ans des Olympiades de chimie												
	<p>A l'occasion des 40 ans des Olympiades de Chimie, vous souhaitez gonfler des ballons de baudruche ($V = 4L$). Pour ce faire, vous avez des bouteilles de gaz ($V = 10L$, $P = 200 \text{ bar}$) de différentes natures : H_2, CH_4, He et O_2.</p> <p>Densité des gaz à $20^\circ C$ et 1 atm :</p> <p>He : 0,09 H_2 : 0,18 CH_4: 0,72 O_2: 1.43</p>												
2pts	<p>a) Quel gaz permettra de gonfler le plus grand nombre de ballon ?</p> <ol style="list-style-type: none">1. H_22. CH_43. He4. O_25. Ils permettront tous de gonfler le même nombre de ballons												
2pts	<p>b) Si on souhaite avoir des ballons qui flotteront dans l'air, quel(s) est (sont) le(s) gaz à privilégier ?</p> <ol style="list-style-type: none">1. He2. He et H_23. He, H_2 et CH_44. Tous les gaz5. Aucun gaz												
4pts	<p>c) Afin d'identifier le gaz contenu dans les différents ballons, une bougie est approchée de ceux-ci. Associer les gaz avec les réactions observées au contact de la flamme.</p> <table border="1"><tbody><tr><td>1. He</td><td>A. Le ballon s'embrase</td><td>3</td></tr><tr><td>2. H_2</td><td>B. Le ballon s'embrase et une détonation est audible</td><td>2</td></tr><tr><td>3. CH_4</td><td>C. Le ballon ne s'embrase pas, mais l'intensité de la flamme augmente</td><td>4</td></tr><tr><td>4. O_2</td><td>D. La flamme s'éteint</td><td>1</td></tr></tbody></table>	1. He	A. Le ballon s'embrase	3	2. H_2	B. Le ballon s'embrase et une détonation est audible	2	3. CH_4	C. Le ballon ne s'embrase pas, mais l'intensité de la flamme augmente	4	4. O_2	D. La flamme s'éteint	1
1. He	A. Le ballon s'embrase	3											
2. H_2	B. Le ballon s'embrase et une détonation est audible	2											
3. CH_4	C. Le ballon ne s'embrase pas, mais l'intensité de la flamme augmente	4											
4. O_2	D. La flamme s'éteint	1											
2pts	<p>d) Si on choisit de gonfler les ballons à l'aide d'hélium, quel sera le nombre de ballons qui pourront être théoriquement gonflés en négligeant toutes pertes et variations de température ?</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 40</p> <p><input type="radio"/> 500</p> <p><input type="radio"/> 2000</p> <p><i>Entourer la bonne réponse ou remplir la case</i></p>												

4 pts	QUESTION II – Equation de Clausius-Clapeyron
L'équation Clausius-Clapeyron permet de mettre en relation la pression de vapeur d'un composé avec une température donnée:	
$\ln(P) = \frac{\Delta H_{sub}}{R} \left(\frac{1}{T} \right) + Cst$	
La pression de vapeur du diiode solide est mesurée en bar entre 0°C et 55°C. Le logarithme népérien des pressions de vapeur est ensuite exprimé en fonction de l'inverse de la température absolue.	
	
Quelle est l'enthalpie standard de sublimation (ΔH_{sub}^0) du diiode solide?	
a) 7.53 KJ/mol b) 19.4 KJ/mol c) 17.4KJ/mol d) 62.6 KJ/mol	
<i>Entourer la bonne réponse.</i>	

4 pts	QUESTION III – Capacité calorifique
La chaleur échangée lors d'une modification de température de l'eau est donnée par $Q = C_p \cdot m \cdot \Delta T$. On considère que 1 kg d'eau chaude à 70°C est ajouté à 5 kg d'eau froide à 10°C dans une casserole. Sachant que la capacité thermique de l'eau est :	
$C_p(eau) = 4,184 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, quelle sera la température finale de l'eau dans la casserole ?	
a) 15°C b) 20°C c) 30°C d) 40°C e) 40°C	
<i>Entourer la bonne réponse.</i>	

3 pts	QUESTION IV – Les couleurs des feux d’artifices		
6x 0,5pt	Pour ses 40 ans, l’ACLg compte réaliser des feux d’artifice. Associer les éléments chimiques avec les couleurs de ceux-ci lors de leur explosion.		
			<i>Élément associé à la couleur</i>
	1. <i>K</i>	A. <i>Bleu</i>	4
	2. <i>Ba</i>	B. <i>Rouge vif</i>	3
	3. <i>Sr</i>	C. <i>Jaune intense</i>	6
	4. <i>Cu</i>	D. <i>Vert</i>	2
	5. <i>Mg</i>	E. <i>Violet clair</i>	1
	6. <i>Na</i>	F. <i>Blanc</i>	5
Remplir le tableau			

8 pts	QUESTION V – Trouver l’intrus				
4x2pts	Trouver les intrus dans les différentes séries proposées ci-dessous :				
	a. Quel composé n’existe pas ?				
	1. <i>Y</i>	2. <i>EuCl₂</i>	3. <i>CuO</i>	4. <i>ZnO</i>	5. <i>EuCl₃</i>
	b. Lequel de ces composés n’est pas organique ?				
	1. <i>C₆H₁₄</i>	2. <i>CaCO₃</i>	3. <i>C₆H₁₂O₆</i>	4. <i>CCl₄</i>	5. <i>C(NO₂)₄</i>
	c. Lequel des gaz suivants aura la densité la plus élevée dans les mêmes conditions de température et de pression ?				
	1. <i>HCl</i>	2. <i>CO</i>	3. <i>CH₄</i>	4. <i>CO₂</i>	5. <i>He</i>
	d. Quel métal n’a pas le même étage d’oxydation que les autres ?				
1. <i>AlN₃</i>	2. <i>Fe₂O₃</i>	3. <i>AuCl₄⁻</i>	4. <i>Fe₃O₄</i>	5. <i>Mn₂O₃</i>	
Entourer la bonne réponse pour chacune des sous questions.					

6 pts	QUESTION VI – Métabolisation du méthanol															
4x 1,5pt	Le méthanol est métabolisé dans le foie en deux étapes : 1. $\text{CH}_3\text{OH} + [\text{alcool déshydrogénase}] \rightarrow \text{CH}_2\text{O}$ (formaldéhyde) 2. $\text{CH}_2\text{O} + [\text{aldéhyde déshydrogénase}] \rightarrow \text{HCOOH}$ (acide formique)															
	Les paramètres cinétiques approximatifs sont :															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Enzyme</th> <th>Vmax ($\mu\text{M}/\text{min}$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>alcool déshydrogénase (alcool \rightarrow formaldéhyde)</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>aldéhyde déshydrogénase (formaldéhyde \rightarrow acide formique)</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>		Enzyme	Vmax ($\mu\text{M}/\text{min}$)	alcool déshydrogénase (alcool \rightarrow formaldéhyde)	50	aldéhyde déshydrogénase (formaldéhyde \rightarrow acide formique)	100								
	Enzyme	Vmax ($\mu\text{M}/\text{min}$)														
	alcool déshydrogénase (alcool \rightarrow formaldéhyde)	50														
aldéhyde déshydrogénase (formaldéhyde \rightarrow acide formique)	100															
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Vrai</th> <th>Faux</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a. La vitesse initiale de la réaction 1 est supérieure à celle de la réaction 2.</td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>b. L'alcool déshydrogénase est l'enzyme limitante dans la détoxification du méthanol.</td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>c. Augmenter la concentration de méthanol augmentera la vitesse de production de formaldéhyde.</td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>d. Doubler la concentration en enzyme (alcool déshydrogénase) doublera la vitesse de conversion du méthanol.</td> <td>x</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Vrai	Faux	a. La vitesse initiale de la réaction 1 est supérieure à celle de la réaction 2.		x	b. L'alcool déshydrogénase est l'enzyme limitante dans la détoxification du méthanol.	x		c. Augmenter la concentration de méthanol augmentera la vitesse de production de formaldéhyde.	x		d. Doubler la concentration en enzyme (alcool déshydrogénase) doublera la vitesse de conversion du méthanol.	x	
	Vrai	Faux														
a. La vitesse initiale de la réaction 1 est supérieure à celle de la réaction 2.		x														
b. L'alcool déshydrogénase est l'enzyme limitante dans la détoxification du méthanol.	x															
c. Augmenter la concentration de méthanol augmentera la vitesse de production de formaldéhyde.	x															
d. Doubler la concentration en enzyme (alcool déshydrogénase) doublera la vitesse de conversion du méthanol.	x															
Mettre une croix dans la case correspondant à la bonne réponse.																

4 pts	QUESTION VII – Back to 1986 – Oxyde d'antimoine										
	L'antimoine forme différents oxydes, dont l'un est composé de 5,07 grammes d'antimoine combinés à 1 gramme d'oxygène. Sachant que les masses atomiques relatives de l'antimoine et de l'oxygène sont de 121.76 et 16.00, quelle est la formule de ce composé chimique ?										
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>SbO₃</td> <td>Sb₃O</td> <td>Sb₂O₃</td> <td>Sb₃O₃</td> <td>Sb₂O₅</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	SbO ₃	Sb ₃ O	Sb ₂ O ₃	Sb ₃ O ₃	Sb ₂ O ₅			X		
SbO ₃	Sb ₃ O	Sb ₂ O ₃	Sb ₃ O ₃	Sb ₂ O ₅							
		X									
	Cocher la bonne réponse.										

3 pts	QUESTION VIII – Back to 1986 – Déplacement d'équilibre								
	Dans les systèmes à l'équilibre repris ci-dessous, lequel(lesquels) est (sont) déplacé(s) vers la droite, dans le sens correspondant à la formation des produits de la réaction, lorsque la pression totale du système augmente ?								
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1. $2 \text{SO}_3 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. $\text{CaCO}_3 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g})$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. $\text{N}_2 (\text{g}) + 3 \text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3 (\text{g})$</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>4. $\text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO} (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1. $2 \text{SO}_3 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$		2. $\text{CaCO}_3 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g})$		3. $\text{N}_2 (\text{g}) + 3 \text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3 (\text{g})$	X	4. $\text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO} (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$	
1. $2 \text{SO}_3 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$									
2. $\text{CaCO}_3 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g})$									
3. $\text{N}_2 (\text{g}) + 3 \text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3 (\text{g})$	X								
4. $\text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO} (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$									
	Cocher la ou les bonne(s) réponse(s).								

9 pts	QUESTION IX – Constante d'équilibre									
2pts	<p>On considère la réaction suivante :</p> $2A(g) + 3B(g) \rightleftharpoons C(g) + 2D(g)$ <p>a. Quelle est l'expression de la constante d'équilibre, K_c ?</p> <p>1. $K_c = \frac{[C]2[D]}{2[A]3[B]}$ 2. $K_c = \frac{2[A]3[B]}{[C]2[D]}$ 3. $K_c = \frac{[C][D]^2}{[A]^2[B]^3}$ 4. $K_c = \frac{[A]^2[B]^3}{[C][D]^2}$</p> <p>Entourer la bonne réponse</p>									
	<p>b. Quelle intervention aura pour effet de modifier la valeur de K_c ?</p> <p>1. L'addition d'un catalyseur.</p> <p>2. Une augmentation de la pression.</p> <p>3. Une augmentation des concentrations en azote et en hydrogène.</p> <p>4. Une diminution du volume réactionnel</p> <table border="1" data-bbox="1286 584 1506 887"> <thead> <tr> <th>Vrai</th> <th>Faux</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>Mettre une croix dans les cases correspondant à la bonne réponse.</p>	Vrai	Faux	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vrai	Faux									
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									
4x 1pt	<p>c. Les K_c de cette réaction sont mesurés à deux températures différentes.</p> <table border="1" data-bbox="400 1010 1147 1216"> <thead> <tr> <th></th> <th>K_c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>273K</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>298K</td> <td>2500</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dès lors, cette réaction est :</p> <p>1. Endothermique 2. Exothermique 3. Impossible à déterminer avec ces informations</p> <p>Entourer la bonne réponse</p>		K_c	273K	25	298K	2500			
	K_c									
273K	25									
298K	2500									
3pts										

2 pts	QUESTION X – Géométrie des molécules
	<p>Laquelle de ces molécules est non-coudée ?</p> <p>1. SO_2 2. NO_2 3. OF_2 4. O_3 5. $BeBr_2$</p> <p>Entourer la bonne réponse.</p>

8 pts**QUESTION XI – Décroissance radioactive**

On donne :

- Désintégration alpha : émission d'un noyau He^{2+}
- Désintégration bêta moins: transmutation d'un neutron en proton, accompagné de l'émission d'un électron.
- Relation entre activité et temps : $A = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$
- Temps au bout duquel l'activité atteint la moitié de sa valeur initiale (demi-vie):

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

3pts

- a. Le thorium-232 se désintègre en émettant d'abord une particule alpha, puis une particule bêta moins, ensuite une deuxième particule bêta moins, et enfin une deuxième particule alpha. Quel est le noyau fils après la quatrième désintégration ?

1. ^{228}Th 2. ^{228}Ac 3. ^{224}Ra 4. ^{224}Rn

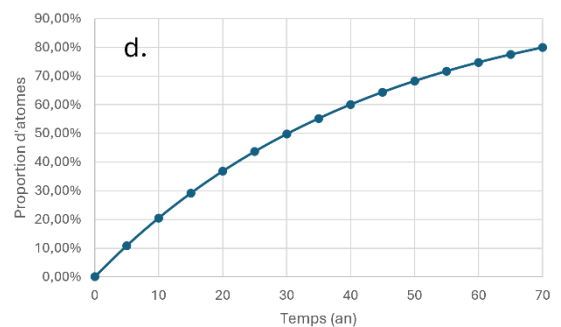
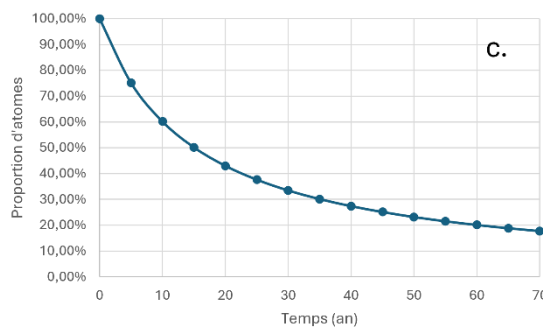
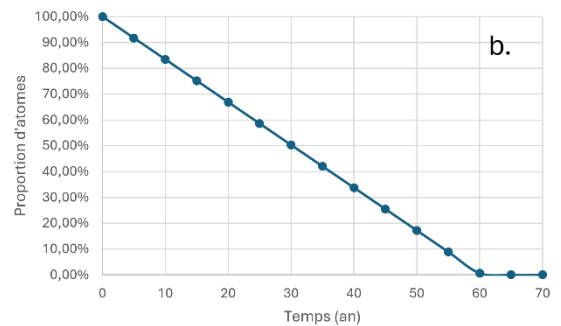
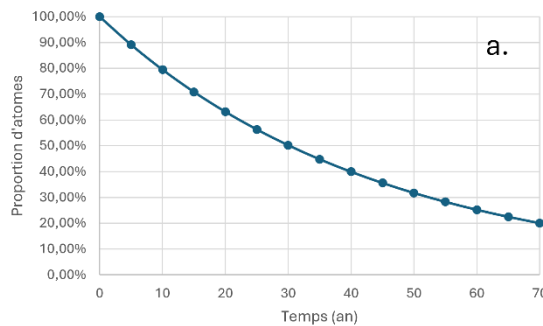
3pts

- b. Un échantillon contenant du radium-226 a été mesuré en 1925 avec une activité de $3,74 \cdot 10^6$ désintégrations par seconde. Le même échantillon, remesuré en 2025, présente une activité de $3,58 \cdot 10^6$ désintégrations par seconde. Quelle est la demi-vie du ^{226}Ra ?

1. 620 ans 2. 1200 ans 3. 1600 ans 4. 2300 ans

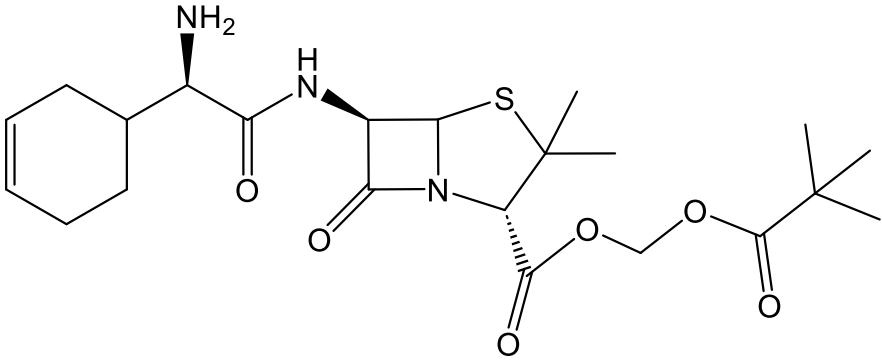
Entourer la bonne réponse

- c. Il y a 40 ans, le 26 avril 1986, se produisait la catastrophe de Tchernobyl, la plus grave catastrophe nucléaire de l'histoire. L'isotope radioactif qui a été libéré en plus grande quantité lors de cette catastrophe est le césium 137, qui possède une demi-vie de 30,2 années. Laquelle des courbes ci-dessous représente l'évolution au cours du temps du nombre d'atomes de césium 137 ?

2pts*Entourer la bonne courbe.*

6 pts QUESTION XII – Fonctions organiques

Pour augmenter la biodisponibilité de la pénicilline, on peut utiliser des prodrogues dont la structure est similaire. Indiquer le nombre de fonctions chimiques pour cette prodrogue.



Fonction	Nombre d'occurrence de la fonction (0,1,2...)
1. Amine	2
2. Ester	2
3. Alcool	0
4. Alcène	1
5. Acide carboxylique	0
6. Thioester	0

Indiquer le bon nombre dans chacune des cases.

5 pts QUESTION XIII – Solution tamponnée

Ce mélange permet d'obtenir une solution tamponnée.

	Vrai	Faux
$\text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq})/\text{NaOH}$		X
$\text{NH}_3(\text{aq})/\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq})$	X	
$\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})/\text{HCl}$		X
$\text{HNO}_3(\text{aq})/\text{NaNO}_3(\text{aq})$		X
$\text{HCOOH}(\text{aq})/\text{KOH}(\text{aq})$	X	

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

2 pts QUESTION XIV – N.O. du Vanadium

Quel est le nombre d'oxydation du Vanadium dans NaVO_3 ?

1. -I 2. +VI 3. +III 4. +V

Entourer la bonne réponse.

2 pts QUESTION XV – Polymérisation

La polymérisation de l'éthène, $H_2C=CH_2$, produit du polyéthylène (polythène) :

Ethylene Polyethylene

Quel type de réaction l'éthène a-t-il subi ?

1. Addition 2. Condensation 3. Hydrogénation 4. Isomérisation

Entourer la bonne réponse.

5 pts QUESTION XVI – Isotope du plomb

En se basant sur l'abondance naturelle des autres isotopes et sachant que sa masse atomique est de 207,24 uma, déterminer quel isotope naturel du plomb existe avec une abondance de 24,1% ?

^{204}Pb	^{207}Pb	^{208}Pb	?
1,4%	22,1%	52,4%	24,1%

Le quatrième isotope stable du plomb est :

1. ^{203}Pb 2. ^{205}Pb 3. ^{206}Pb 4. ^{209}Pb

Entourer la bonne réponse.

6 pts QUESTION XVII – QCM divers

2pts a. Quelle est la molécule la plus polaire ?
 1. CH_4 2. CCl_4 3. CH_2Cl_2 4. $CHCl_3$

2pts b. Laquelle des solutions suivantes a la molarité la plus élevée ?
 1. 0,2 M HCl 2. 0,2 M NH_3 3. 0,1 M CH_3COOH 4. 0,1 M H_3PO_4

2pts c. Quelle espèce a la même configuration électronique que Ca^{2+} ?
 1. Al^{3+} 2. Br^- 3. Ar 4. K

Entourer les bonnes réponses.

3 pts QUESTION XVIII – Energie d'ionisation

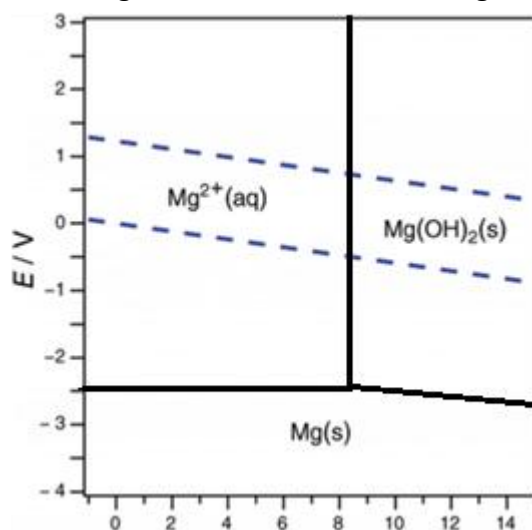
La deuxième énergie d'ionisation d'un atome est :

1. Toujours plus faible que la première
 2. Toujours égale à la première
 3. Souvent plus élevée que la première
 4. Toujours négative

Entourer la bonne réponse

10 pts QUESTION XIX – Diagramme de Pourbaix

Un **diagramme de Pourbaix** est une représentation graphique qui montre les domaines de stabilité des espèces d'un élément chimique en fonction du pH et du potentiel électrochimique. Ci-dessous le diagramme de Pourbaix du magnésium.



2pts

- a. La précipitation de $Mg(OH)_2$ commence lorsque :
- | | | | |
|-------------------------|----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Le pH est très acide | 2. Le pH dépasse 8,5 | 3. Le potentiel devient négatif | 4. Mg^{2+} disparaît complètement |
|-------------------------|----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|

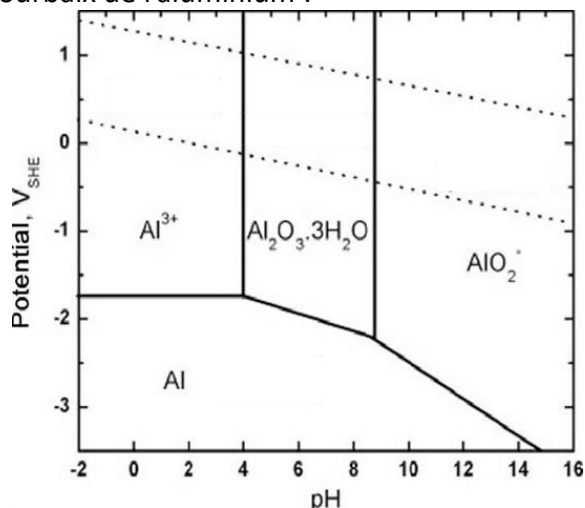
2pts

- b. Eau de mer : pH \approx 8, Eh \approx -0,2 V. La forme stable est :
- | | | | |
|----------|------------------|------------------|-----------|
| 1. Mg(s) | 2. $Mg^{2+}(aq)$ | 3. $Mg(OH)_2(s)$ | 4. MgO(s) |
|----------|------------------|------------------|-----------|

2pts

- c. La zone où $Mg(s) \rightarrow Mg^{2+}$ est favorisée est le domaine :
- | | | |
|---------------|-------------------|-----------------|
| 1. D'immunité | 2. De passivation | 3. De corrosion |
|---------------|-------------------|-----------------|

Voici le diagramme de Pourbaix de l'aluminium :



2pts

- d. A quel potentiel (en mV) peut-on avoir de l'aluminium métallique à pH 6 ?
- | | | | |
|----------|-------|-------|------|
| 1. -2000 | 2. -1 | 3. -2 | 4. 0 |
|----------|-------|-------|------|

2pts

- e. Pour des pH fortement basiques (> 12), lequel du Mg ou de l'Al reste généralement protégé par une couche stable à des potentiels supérieurs à -2V ?
- | | | | |
|-------|-------|----------|-------------|
| 1. Mg | 2. Al | 3. Aucun | 4. Les deux |
|-------|-------|----------|-------------|

Entourer les bonnes réponses.

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

BROUILLON