
ÉPREUVE DE FIN D'ANNÉE

Jun 2004

Chimie 051-570

Questionnaire

Consignes

1. Fournir les renseignements demandés sur la feuille de réponses et sur la page couverture du cahier de réponses.
2. Répondre aux questions 1 à 20, de la section A, sur la feuille de réponses en encerclant la lettre correspondant à la réponse choisie à la section 3.
3. Répondre aux questions 21 à 28, de la section B, dans le cahier de réponses et dans les espaces réservés à cette fin.
4. Chaque bonne réponse de la section A vaut 3 points et chaque item de la section B vaut 5 points.
5. Remettre le questionnaire et le cahier de réponses en même temps que la feuille de réponses.

Durée: 2 h 30

TABLEAU DE CLASSIFICATION PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

Légende

1	H	1,01
Symbole de l'élément		Masse atomique
1		Numéro atomique

IA	IIA	III A	IVA	VA	VIA	VIIA	VIII A
1	2	13	14	15	16	17	18
1 H 1,01		5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	2 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01	13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	10 Ne 20,18
11 Na 22,99	12 Mg 24,31	13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
19 K 39,10	20 Ca 40,08	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,75	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,30
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	81 Tl 204,37	82 Pb 207,20	83 Bi 208,98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	81 Tl 204,37	82 Pb 207,20	83 Bi 208,98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
VIII							
		29 Cu 63,55	28 Ni 58,71	27 Co 58,93	26 Fe 55,85	25 Mn 54,94	11 IB
		47 Ag 107,87	46 Pd 106,40	45 Rh 102,91	44 Ru 101,07	43 Tc 98,91	12 IIB
		79 Au 196,97	78 Pt 195,09	77 Ir 192,22	76 Os 190,20	75 Re 186,21	11 IB
		80 Hg 200,59	80 Hg 200,59	80 Hg 200,59	80 Hg 200,59	80 Hg 200,59	12 IIB
		111 Ag 107,87	110 Cd 112,41	109 Au 196,97	108 Pt 195,09	107 Ir 192,22	11 IB
		112 Pb 207,20	112 Pb 207,20	112 Pb 207,20	112 Pb 207,20	112 Pb 207,20	12 IIB
		113 Bi 208,98	114 Po (209)	114 Po (209)	114 Po (209)	114 Po (209)	13 IIB
		114 Po (209)	114 Po (209)	114 Po (209)	114 Po (209)	114 Po (209)	14 IIB
		115 At (210)	116 Rn (222)	116 Rn (222)	116 Rn (222)	116 Rn (222)	15 IIB
		116 Rn (222)	116 Rn (222)	116 Rn (222)	116 Rn (222)	116 Rn (222)	16 IIB
		117 Ts (289)	118 Og (289)	118 Og (289)	118 Og (289)	118 Og (289)	17 IIB
		118 Og (289)	118 Og (289)	118 Og (289)	118 Og (289)	118 Og (289)	18 IIB
		119 Nh (289)	120 Fl (289)	120 Fl (289)	120 Fl (289)	120 Fl (289)	19 IIB
		121 Mc (289)	122 Lv (289)	122 Lv (289)	122 Lv (289)	122 Lv (289)	20 IIB
		122 Lv (289)	122 Lv (289)	122 Lv (289)	122 Lv (289)	122 Lv (289)	21 IIB
		123 Nh (289)	124 Ds (289)	124 Ds (289)	124 Ds (289)	124 Ds (289)	22 IIB
		124 Ds (289)	124 Ds (289)	124 Ds (289)	124 Ds (289)	124 Ds (289)	23 IIB
		125 Nh (289)	126 Ts (289)	126 Ts (289)	126 Ts (289)	126 Ts (289)	24 IIB
		126 Ts (289)	126 Ts (289)	126 Ts (289)	126 Ts (289)	126 Ts (289)	25 IIB
		127 Nh (289)	128 Og (289)	128 Og (289)	128 Og (289)	128 Og (289)	26 IIB
		128 Og (289)	128 Og (289)	128 Og (289)	128 Og (289)	128 Og (289)	27 IIB
		129 Nh (289)	130 Uu (289)	130 Uu (289)	130 Uu (289)	130 Uu (289)	28 IIB
		130 Uu (289)	130 Uu (289)	130 Uu (289)	130 Uu (289)	130 Uu (289)	29 IIB
		131 Nh (289)	132 Uu (289)	132 Uu (289)	132 Uu (289)	132 Uu (289)	30 IIB
		132 Uu (289)	132 Uu (289)	132 Uu (289)	132 Uu (289)	132 Uu (289)	31 IIB
		133 Nh (289)	134 Uu (289)	134 Uu (289)	134 Uu (289)	134 Uu (289)	32 IIB
		134 Uu (289)	134 Uu (289)	134 Uu (289)	134 Uu (289)	134 Uu (289)	33 IIB
		135 Nh (289)	136 Uu (289)	136 Uu (289)	136 Uu (289)	136 Uu (289)	34 IIB
		136 Uu (289)	136 Uu (289)	136 Uu (289)	136 Uu (289)	136 Uu (289)	35 IIB
		137 Nh (289)	138 Uu (289)	138 Uu (289)	138 Uu (289)	138 Uu (289)	36 IIB
		138 Uu (289)	138 Uu (289)	138 Uu (289)	138 Uu (289)	138 Uu (289)	37 IIB
		139 Nh (289)	140 Uu (289)	140 Uu (289)	140 Uu (289)	140 Uu (289)	38 IIB
		140 Uu (289)	140 Uu (289)	140 Uu (289)	140 Uu (289)	140 Uu (289)	39 IIB
		141 Nh (289)	142 Uu (289)	142 Uu (289)	142 Uu (289)	142 Uu (289)	40 IIB
		142 Uu (289)	142 Uu (289)	142 Uu (289)	142 Uu (289)	142 Uu (289)	41 IIB
		143 Nh (289)	144 Uu (289)	144 Uu (289)	144 Uu (289)	144 Uu (289)	42 IIB
		144 Uu (289)	144 Uu (289)	144 Uu (289)	144 Uu (289)	144 Uu (289)	43 IIB
		145 Nh (289)	146 Uu (289)	146 Uu (289)	146 Uu (289)	146 Uu (289)	44 IIB
		146 Uu (289)	146 Uu (289)	146 Uu (289)	146 Uu (289)	146 Uu (289)	45 IIB
		147 Nh (289)	148 Uu (289)	148 Uu (289)	148 Uu (289)	148 Uu (289)	46 IIB
		148 Uu (289)	148 Uu (289)	148 Uu (289)	148 Uu (289)	148 Uu (289)	47 IIB
		149 Nh (289)	150 Uu (289)	150 Uu (289)	150 Uu (289)	150 Uu (289)	48 IIB
		150 Uu (289)	150 Uu (289)	150 Uu (289)	150 Uu (289)	150 Uu (289)	49 IIB
		151 Nh (289)	152 Uu (289)	152 Uu (289)	152 Uu (289)	152 Uu (289)	50 IIB
		152 Uu (289)	152 Uu (289)	152 Uu (289)	152 Uu (289)	152 Uu (289)	51 IIB
		153 Nh (289)	154 Uu (289)	154 Uu (289)	154 Uu (289)	154 Uu (289)	52 IIB
		154 Uu (289)	154 Uu (289)	154 Uu (289)	154 Uu (289)	154 Uu (289)	53 IIB
		155 Nh (289)	156 Uu (289)	156 Uu (289)	156 Uu (289)	156 Uu (289)	54 IIB
		156 Uu (289)	156 Uu (289)	156 Uu (289)	156 Uu (289)	156 Uu (289)	55 IIB
		157 Nh (289)	158 Uu (289)	158 Uu (289)	158 Uu (289)	158 Uu (289)	56 IIB
		158 Uu (289)	158 Uu (289)	158 Uu (289)	158 Uu (289)	158 Uu (289)	57 IIB
		159 Nh (289)	160 Uu (289)	160 Uu (289)	160 Uu (289)	160 Uu (289)	58 IIB
		160 Uu (289)	160 Uu (289)	160 Uu (289)	160 Uu (289)	160 Uu (289)	59 IIB
		161 Nh (289)	162 Uu (289)	162 Uu (289)	162 Uu (289)	162 Uu (289)	60 IIB
		162 Uu (289)	162 Uu (289)	162 Uu (289)	162 Uu (289)	162 Uu (289)	61 IIB
		163 Nh (289)	164 Uu (289)	164 Uu (289)	164 Uu (289)	164 Uu (289)	62 IIB
		164 Uu (289)	164 Uu (289)	164 Uu (289)	164 Uu (289)	164 Uu (289)	63 IIB
		165 Nh (289)	166 Uu (289)	166 Uu (289)	166 Uu (289)	166 Uu (289)	64 IIB
		166 Uu (289)	166 Uu (289)	166 Uu (289)	166 Uu (289)	166 Uu (289)	65 IIB
		167 Nh (289)	168 Uu (289)	168 Uu (289)	168 Uu (289)	168 Uu (289)	66 IIB
		168 Uu (289)	168 Uu (289)	168 Uu (289)	168 Uu (289)	168 Uu (289)	67 IIB
		169 Nh (289)	170 Uu (289)	170 Uu (289)	170 Uu (289)	170 Uu (289)	68 IIB
		170 Uu (289)	170 Uu (289)	170 Uu (289)	170 Uu (289)	170 Uu (289)	69 IIB
		171 Nh (289)	172 Uu (289)	172 Uu (289)	172 Uu (289)	172 Uu (289)	70 IIB
		172 Uu (289)	172 Uu (289)	172 Uu (289)	172 Uu (289)	172 Uu (289)	71 IIB
		173 Nh (289)	174 Uu (289)	174 Uu (289)	174 Uu (289)	174 Uu (289)	72 IIB
		174 Uu (289)	174 Uu (289)	174 Uu (289)	174 Uu (289)	174 Uu (289)	73 IIB
		175 Nh (289)	176 Uu (289)	176 Uu (289)	176 Uu (289)	176 Uu (289)	74 IIB
		176 Uu (289)	176 Uu (289)	176 Uu (289)	176 Uu (289)	176 Uu (289)	75 IIB
		177 Nh (289)	178 Uu (289)	178 Uu (289)	178 Uu (289)	178 Uu (289)	76 IIB
		178 Uu (289)	178 Uu (289)	178 Uu (289)	178 Uu (289)	178 Uu (289)	77 IIB
		179 Nh (289)	180 Uu (289)	180 Uu (289)	180 Uu (289)	180 Uu (289)	78 IIB
		180 Uu (289)	180 Uu (289)	180 Uu (289)	180 Uu (289)	180 Uu (289)	79 IIB
		181 Nh (289)	182 Uu (289)	182 Uu (289)	182 Uu (289)	182 Uu (289)	80 IIB
		182 Uu (289)	182 Uu (289)	182 Uu (289)	182 Uu (289)	182 Uu (289)	81 IIB
		183 Nh (289)	184 Uu (289)	184 Uu (289)	184 Uu (289)	184 Uu (289)	82 IIB
		184 Uu (289)	184 Uu (289)	184 Uu (289)	184 Uu (289)	184 Uu (289)	83 IIB
		185 Nh (289)	186 Uu (289)	186 Uu (289)	186 Uu (289)	186 Uu (289)	84 IIB
		186 Uu (289)	186 Uu (289)	186 Uu (289)	186 Uu (289)	186 Uu (289)	85 IIB
		187 Nh (289)	188 Uu (289)	188 Uu (289)	188 Uu (289)	188 Uu (289)	86 IIB
		188 Uu (289)	188 Uu (289)	188 Uu (289)	188 Uu (289)	188 Uu (289)	87 IIB
		189 Nh (289)	190 Uu (289)	190 Uu (289)	190 Uu (289)	190 Uu (289)	88 IIB
		190 Uu (289)	190 Uu (289)	190 Uu (289)	190 Uu (289)	190 Uu (289)	89 IIB
		191 Nh (289)	192 Uu (289)	192 Uu (289)	192 Uu (289)	192 Uu (289)	90 IIB
		192 Uu (289)	192 Uu (289)	192 Uu (289)	192 Uu (289)	192 Uu (289)	91 IIB
		193 Nh (289)	194 Uu (289)	194 Uu (289)	194 Uu (289)	194 Uu (289)	92 IIB
		194 Uu (289)	194 Uu (289)	194 Uu (289)	194 Uu (289)	194 Uu (289)	93 IIB
		195 Nh (289)	196 Uu (289)	196 Uu (289)	196 Uu		

LES POTENTIELS STANDARDS DE RÉDUCTION

(Concentration ionique de 1 mol/L à 25 °C et 101,3 kPa)

Demi-réaction de réduction	Potentiel de réduction (V)
$F_{2(g)} + 2 e^- \rightarrow 2 F^-_{(aq)}$	$E^\circ = + 2,87$
$Au^{3+}_{(aq)} + 3 e^- \rightarrow Au_{(s)}$	$E^\circ = + 1,50$
$Cl_{2(g)} + 2 e^- \rightarrow 2 Cl^-_{(aq)}$	$E^\circ = + 1,36$
$Br_{2(aq)} + 2 e^- \rightarrow 2 Br^-_{(aq)}$	$E^\circ = + 1,09$
$Br_{2(l)} + 2 e^- \rightarrow 2 Br^-_{(aq)}$	$E^\circ = + 1,07$
$Ag^+_{(aq)} + e^- \rightarrow Ag_{(s)}$	$E^\circ = + 0,80$
$Hg^{2+}_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow Hg_{(l)}$	$E^\circ = + 0,78$
$Fe^{3+}_{(aq)} + e^- \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)}$	$E^\circ = + 0,77$
$I_{2(s)} + 2 e^- \rightarrow 2 I^-_{(aq)}$	$E^\circ = + 0,53$
$Cu^+_{(aq)} + e^- \rightarrow Cu_{(s)}$	$E^\circ = + 0,52$
$Cu^{2+}_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow Cu_{(s)}$	$E^\circ = + 0,34$
$2H^+_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow H_{2(g)}$	$E^\circ = + 0,00$
$Pb^{2+}_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow Pb_{(s)}$	$E^\circ = - 0,13$
$Sn^{2+}_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow Sn_{(s)}$	$E^\circ = - 0,14$
$Ni^{2+}_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow Ni_{(s)}$	$E^\circ = - 0,26$
$Co^{2+}_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow Co_{(s)}$	$E^\circ = - 0,28$
$Fe^{2+}_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow Fe_{(s)}$	$E^\circ = - 0,44$
$Cr^{3+}_{(aq)} + 3 e^- \rightarrow Cr_{(s)}$	$E^\circ = - 0,74$
$Zn^{2+}_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow Zn_{(s)}$	$E^\circ = - 0,76$
$Cr^{2+}_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow Cr_{(s)}$	$E^\circ = - 0,91$
$Mn^{2+}_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow Mn_{(s)}$	$E^\circ = - 1,18$
$Al^{3+}_{(aq)} + 3 e^- \rightarrow Al_{(s)}$	$E^\circ = - 1,66$
$Be^{2+}_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow Be_{(s)}$	$E^\circ = - 1,85$
$Mg^{2+}_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow Mg_{(s)}$	$E^\circ = - 2,37$
$Na^+_{(aq)} + e^- \rightarrow Na_{(s)}$	$E^\circ = - 2,71$
$Ca^{2+}_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow Ca_{(s)}$	$E^\circ = - 2,87$
$Sr^{2+}_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow Sr_{(s)}$	$E^\circ = - 2,89$
$Ba^{2+}_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow Ba_{(s)}$	$E^\circ = - 2,91$
$Cs^+_{(aq)} + e^- \rightarrow Cs_{(s)}$	$E^\circ = - 2,92$
$K^+_{(aq)} + e^- \rightarrow K_{(s)}$	$E^\circ = - 2,93$
$Rb^+_{(aq)} + e^- \rightarrow Rb_{(s)}$	$E^\circ = - 2,96$
$Li^+_{(aq)} + e^- \rightarrow Li_{(s)}$	$E^\circ = - 3,04$

FORMULES

$$Q = mc\Delta T$$

$$pV = nRT$$

$$\frac{P_1V_1}{n_1T_1} = \frac{P_2V_2}{n_2T_2}$$

GRANDEURS

SYMBOLE	NOM	VALEUR
$c_{\text{H}_2\text{O}}$	Capacité thermique massique de l'eau	4 190 J/(kg · °C) ou 4,19 J/(g · °C)
N_A	Constante d'Avogadro	$6,023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	Masse volumique de l'eau	1,00 g/mL
R	Constante des gaz parfaits	8,31 kPa · L/(mol · K)

Section A Cette section de l'épreuve comprend les questions 1 à 20 à choix multiples. Encercler la lettre qui correspond à la réponse choisie sur la feuille de réponses.

Chaque bonne réponse vaut 3 points.

1. Quels gaz sont responsables de la destruction de la couche d'ozone ?

- A) Les CFC
B) Les NO_x
C) Les SO_x
D) Les CO_x

2. Lesquels des énoncés suivants sont en accord avec l'hypothèse d'Avogadro ?

1. La molécule d'octane, C₈H_{18(g)}, est plus volumineuse que celle du diazote, N_{2(g)}.
2. 1 mole d'octane, C₈H_{18(g)}, occupe plus d'espace que 2 moles de diazote, N_{2(g)}, aux mêmes conditions de température et de pression.
3. À 20 °C et 101,3 kPa, une mole d'octane, C₈H_{18(g)}, occupe exactement le même volume qu'une mole de diazote N_{2(g)}.
4. Aux mêmes conditions de température et de pression, la masse de l'octane, C₈H_{18(g)}, est identique à la masse du diazote, N_{2(g)}.

- A) 1, 2, 3 et 4
B) 1, 2 et 4 seulement
C) 1 et 3 seulement
D) 3 seulement

3. Une seringue a une masse de 137,42 g lorsqu'elle est vide et de 137,82 g lorsqu'on la remplit de dioxygène, O_{2(g)}.

Quelle serait, aux mêmes conditions de température et de pression, la masse de dioxyde de carbone, CO_{2(g)}, présent dans cette seringue ?

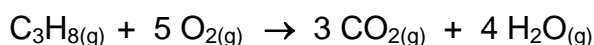
- A) 0,28 g
B) 0,55 g
C) 0,14 g
D) 1,1 g

4. **Selon la théorie cinétique moléculaire, quelles caractéristiques possèdent les gaz ?**

1. Les gaz sont constitués de particules très petites sans cesse en mouvement.
2. À une même température, deux gaz exercent la même pression, indépendamment du nombre de molécules qu'ils renferment.
3. Une élévation de la température augmente le mouvement des particules.
4. À une même température, deux gaz différents possèdent la même énergie cinétique moyenne.
5. Les molécules des gaz se déplacent au hasard dans toutes les directions.

- A) 1, 2, 3 et 4 seulement C) 1, 3, 4 et 5 seulement
B) 1, 2, 4 et 5 seulement D) 3 et 5 seulement

5. Soit l'équation équilibrée suivante représentant la combustion du propane gazeux, $C_3H_8(g)$:



Un chimiste fait réagir 10 moles de molécules de dioxygène, $O_2(g)$, avec suffisamment de C_3H_8 , à une température de $0^\circ C$ et à une pression de 100 kPa.

Quel sera, à la fin de cette réaction, le volume de dioxyde de carbone, $CO_2(g)$, recueilli ?

- A) 136,1 L C) 67,2 L
B) 147 L D) 22,4 L

6. **Qu'est-ce que la chaleur molaire de neutralisation ?**

- A) Quantité de chaleur nécessaire, lors d'une neutralisation, pour augmenter d'un degré Celsius la température d'une mole de particules.
- B) Quantité d'énergie thermique libérée lors de la neutralisation d'une mole de substance.
- C) Nombre de moles nécessaire à la neutralisation d'un acide par une base ou d'une base par un acide.
- D) L'énergie thermique libérée lors de la neutralisation d'une substance.

15. Lors d'un incendie vous savez qu'il faut, avant de quitter les lieux, s'assurer que les fenêtres sont bien fermées.

Quel énoncé explique la raison de ce geste ?

- A) On réduit la quantité de combustible.
- B) On réduit la quantité de carburant.
- C) On réduit la quantité de comburant.
- D) On réduit la quantité de chaleur.

16. Parmi les énoncés suivants, lesquels **NE SONT PAS** en accord avec les caractéristiques d'un système à l'état d'équilibre ?

- 1. La pression dans une bouteille de boisson gazeuse demeure constante.
- 2. Le niveau de l'eau dans un lac alimenté par une rivière demeure constant.
- 3. La quantité de précipité produite au cours d'une réaction chimique demeure constante.
- 4. La température d'un mélange d'eau et de glace chauffé demeure à 0 °C pendant cinq minutes.
- 5. La couleur bleue d'une solution saturée de sulfate de cuivre, $\text{CuSO}_4(\text{aq})$, demeure inchangée.

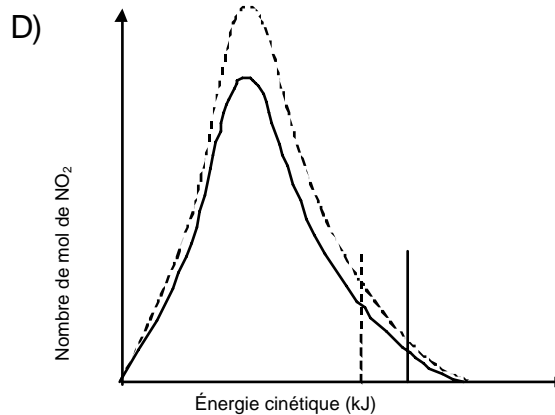
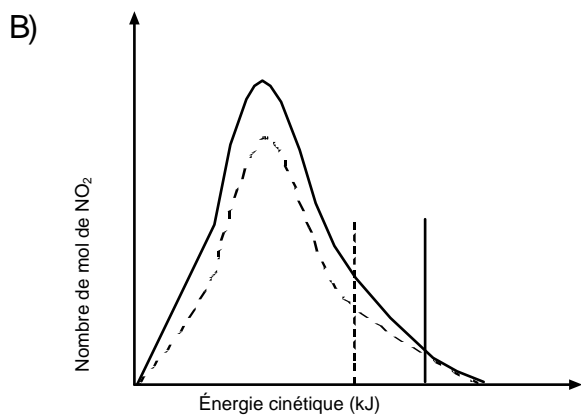
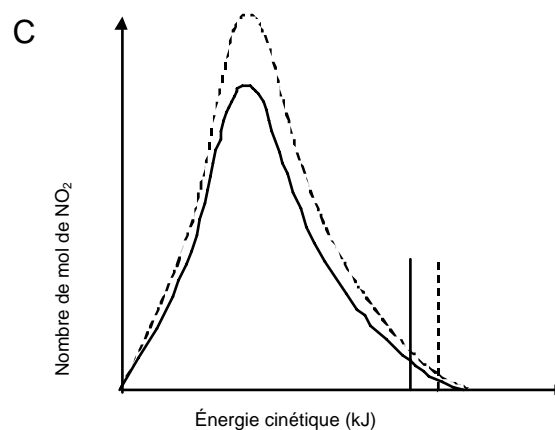
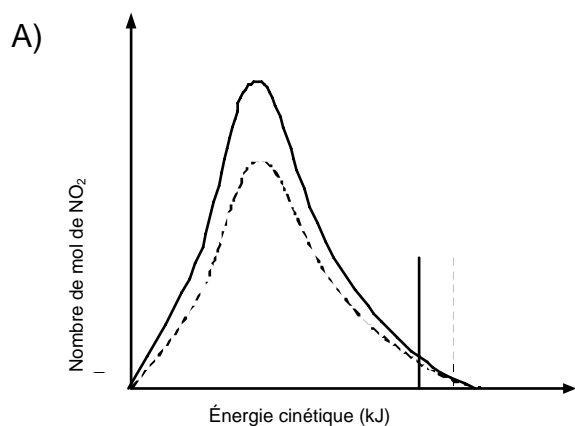
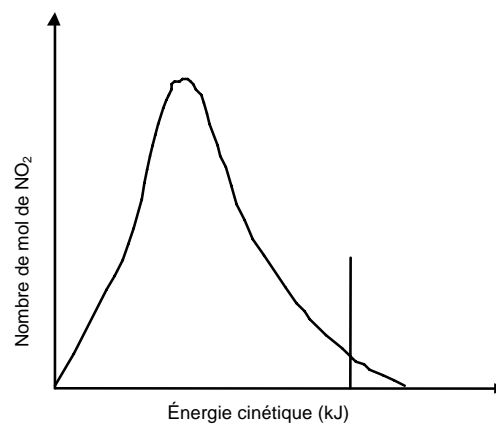
- A) 1, 3 et 5 seulement
- B) 2 et 4 seulement
- C) 1 et 3 seulement
- D) 2, 4 et 5 seulement

17. Le graphique ci-contre représente le nombre de molécules de $\text{NO}_2(\text{g})$, en fonction de leur énergie cinétique, dans le système en équilibre suivant :



On modifie cet équilibre en retirant une quantité appréciable de $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ et en ajoutant un catalyseur.

Quel graphique (trait discontinu) obtient-on à la suite d'une telle modification ?



18. Quelle est l'expression de la constante d'équilibre correspondant à l'équation suivante ?



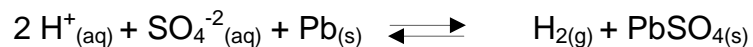
A) $K = \frac{[\text{4 HCl}][\text{O}_2]}{[\text{2 H}_2\text{O}][\text{2 Cl}_2]}$

C) $K = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^2 [\text{Cl}_2]^2}{[\text{HCl}]^4 [\text{O}_2]}$

B) $K = \frac{[\text{HCl}]^4 [\text{O}_2]}{[\text{H}_2\text{O}]^2 [\text{Cl}_2]^2}$

D) $K = \frac{[\text{2 H}_2\text{O}][\text{2 Cl}_2]}{[\text{4 HCl}][\text{O}_2]}$

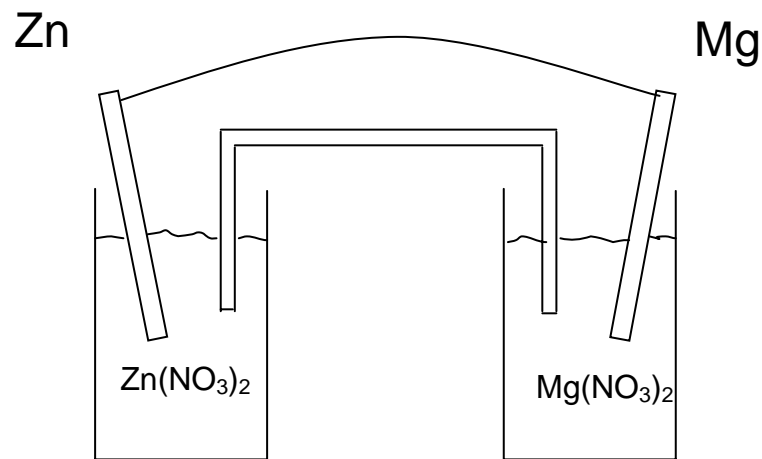
19. Soit la réaction spontanée à l'équilibre suivante :



Quel énoncé est VRAI ?

- A) $\text{H}^+_{(aq)}$ est l'oxydant.
- B) $\text{H}_{2(g)}$ a subi une oxydation.
- C) $\text{Pb}_{(s)}$ est l'oxydant.
- D) $\text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$ a subi une réduction.

20. Deux demi-piles sont reliées par un fil conducteur et un pont salin comme le montre la figure suivante :



Laquelle des modifications suivantes entraînera, de façon certaine, une diminution du voltage de la pile?

- A) Une diminution de $[Zn(NO_3)_2]$ et une augmentation de $[Mg(NO_3)_2]$.
- B) Une augmentation de $[Zn(NO_3)_2]$ et une augmentation de $[Mg(NO_3)_2]$.
- C) Une diminution de $[Zn(NO_3)_2]$ et une diminution de $[Mg(NO_3)_2]$.
- D) Une augmentation de $[Zn(NO_3)_2]$ et une diminution de $[Mg(NO_3)_2]$.

Section B Cette section de l'épreuve comprend 8 items à développement.
Répondre à l'endroit approprié dans le cahier de réponses.
Chaque item vaut 5 points.

21. Un échantillon d'eau passe d'une température de $-15,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ à $+10,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Expliquez ce qui se passe dans cet échantillon, tout au long du changement de température, du point de vue des différents types de mouvement possible dans la matière.

22. On remplit une seringue d'une capacité de 60 mL avec du gaz carbonique. La pression atmosphérique est alors de 99,05 kPa et la température de la pièce est à $25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Voici les mesures que l'on obtient en pesant la seringue .

Masse de la seringue vide : 27,235 g

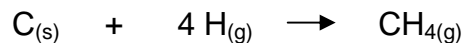
Masse de la seringue pleine : 27,327 g

Le gaz se comporte-t-il comme un gaz parfait? Expliquez.

23. Vous mélangez 5,45 g d'eau à $88,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ avec 1 L d'eau à $22,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Quelle sera la température finale du mélange ?

24. Soit l'équation globale suivante :



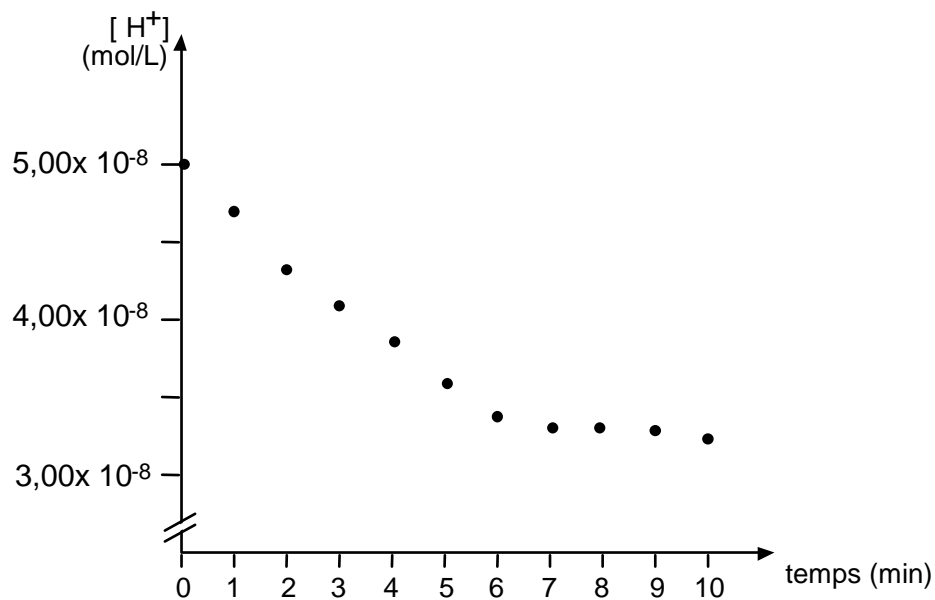
et le tableau ci-dessous.

Réaction	Chaleur molaire de réaction (kJ/mol de produit)
$2 \text{H}_{(g)} \longrightarrow \text{H}_{2(g)}$	-437,6
$2 \text{O}_{(g)} \longrightarrow \text{O}_{2(g)}$	-496,8
$\text{C}_{(s)} + 2 \text{H}_{2(g)} \longrightarrow \text{CH}_{4(g)}$	-75,2
$\text{C}_{(g)} + 4 \text{H}_{(g)} \longrightarrow \text{CH}_{4(g)}$	-1 671,6
$\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)}$	-242,7

Quel volume de $\text{CH}_{4(g)}$, à 77°C et $101,3 \text{ kPa}$, sera libéré en même temps que $1\,200 \text{ kJ}$ de chaleur ?

25. Un patient est admis d'urgence à l'hôpital. Le diagnostic posé est une acidose cétonique. Cette maladie se caractérise par une diminution du pH sanguin par rapport à un pH sanguin normal d'environ 7,4. Après lui avoir administré le médicament approprié, on vous demande de mesurer la concentration molaire en ions H^+ d'un échantillon de 200 mL du sang de ce patient durant 10 minutes. Une fois les résultats compilés, vous obtenez le graphique suivant :

Acidité sanguine suivant la prise d'un médicament contre l'acidose cétonique (mol/L, H^+) en fonction du temps



Quelle a été, entre la 3^e et la 8^e minute, la vitesse moyenne de la réaction du patient à ce médicament ?

26. La réaction suivante a atteint l'équilibre à une température donnée.



On vous propose de baisser simultanément la température et la pression du système afin d'augmenter la production de $\text{CO}_2(\text{g})$.

A) Est-ce un choix judicieux ? Expliquez.

B) Outre les variations de pression et de température, existe-t-il d'autres alternatives ? Si oui, donnez deux d'entre elles.

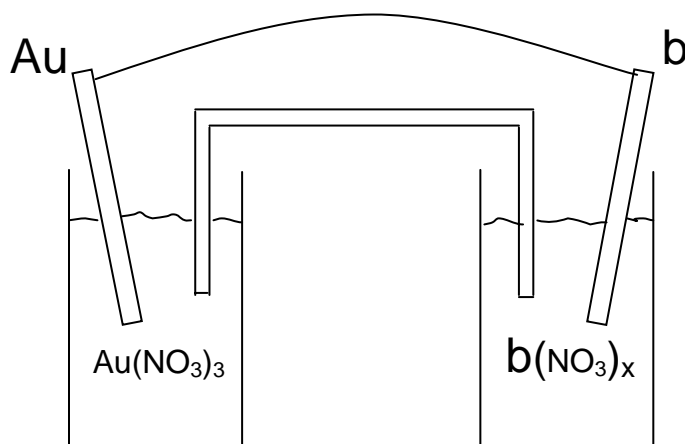
27. On introduit 0,25 mole de fluorure d'hydrogène, $\text{HF}_{(\text{aq})}$, dans un ballon contenant 2,5 L d'eau à 25°C . L'acide se dissocie selon l'équation :



La concentration de l'acide, HF, à l'équilibre est de $7,67 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ et sa constante d'équilibre $7,1 \times 10^{-3}$.

Quelle est la concentration en ions $\text{F}^-_{(\text{aq})}$ à l'équilibre ?

28. Dans le montage illustré ci-après, la différence de potentiel (d.d.p.) de la pile est 2,41 V et l'électrode **b** est constituée de chrome.



Quelle est l'équation équilibrée de la réaction globale d'oxydoréduction ?