5 Comportements observables

Dimension 1

– Choisir, parmi des énoncés qui expliquent des cas concrets de phases ou de changements de phase, ceux qui associent correctement des propriétés observables ou des caractéristiques du modèle moléculaire aux trois principales phases de la matière. Justifier son choix ou corriger les énoncés fautifs de façon à les rendre valides. (4 %)

– Associer un ou des gaz aux rôles qu'ils tiennent dans la nature. (4 %)

Dimension 2

– Étant donné une situation concrète où la pression est en cause, prévoir l'effet d'une modification de l'aire ou de la force ou proposer au moins une modification qui permet de faire varier la pression en cause. Justifier la réponse à l'aide de la définition de la pression. (4 %)

– Choisir, parmi une série d'énoncés, ceux qui décrivent correctement, à la lumière de l'hypothèse d'Avogadro, le déroulement de réactions chimiques en phase gazeuse. Justifier son choix ou corriger les énoncés fautifs de façon à les rendre valides. (4 %)

– Choisir, parmi une série d'énoncés, ceux qui expliquent correctement, à l'aide de la théorie cinétique des gaz, un cas concret de phase, de changement de phase, de diffusion, de pression exercée par un gaz ou une des lois régissant le comportement des gaz. Justifier son choix ou corriger les énoncés fautifs de façon à les rendre valides. (8 %)

– Étant donné un ou des cas concrets mettant en cause des gaz, expliquer des phénomènes observés et prédire de façon qualitative ou quantitative le comportement du système à la suite d'une variation d'un facteur donné. Justifier sa réponse en s'appuyant sur les lois régissant le comportement des gaz. Les cas proposés peuvent être ou non des situations expérimentales. (8 %)

– Choisir, parmi une série d'énoncés, ceux qui décrivent correctement la formation de gaz diatomiques ou polyatomiques et qui associent adéquatement cette formation à une question de stabilité énergétique. Justifier son choix ou corriger les énoncés fautifs de façon à les rendre valides. (4 %)

Dimension 3

– Classer, selon leur température de fusion ou d'ébullition, au moins quatre substances dont on connaît les phases à au moins deux températures différentes. Justifier le classement effectué. (4 %)

– Interpréter les résultats d'une expérience de laboratoire qui a pour but l'identification d'un gaz inconnu. Les caractéristiques de quelques gaz sont fournies avec l'épreuve. (4 %)

– Résoudre un problème qui porte sur la loi des pressions partielles de Dalton. (4 %)

– Utiliser la loi des gaz parfaits pour résoudre des problèmes qui mettent en cause des substances gazeuses. (12 %)

– Établir le bilan énergétique d'une réaction chimique simple qui se déroule en phase gazeuse. Les énergies de liaisons nécessaires à ce bilan sont choisies parmi une liste d'énergies de liaison fournie avec l'épreuve. (5 %)

Dimension 4

– Expliquer des liens existant entre l'étude des gaz et les progrès qui ont été faits en chimie. Se référer à l'information fournie et aux connaissances acquises dans le cours. (5 %)

– Expliquer l'utilisation qui est faite des gaz dans au moins deux applications techniques. Se référer à l'information fournie et aux connaissances acquises dans le cours. (5 %)

– Décrire brièvement la situation qui existait avant l'apparition d'une application technique dans laquelle on utilise les gaz et les nouvelles possibilités amenées par son implantation. Se référer à l'information fournie et aux connaissances acquises dans le cours. (5 %)

Dimension 5

– Étant donné des renseignements relatifs à une ou à plusieurs expériences, préciser les paramètres constants, la variable dépendante et la variable indépendante, construire des tableaux de résultats ou des graphiques, interpréter des graphiques et établir la relation simple qui existe entre les paramètres. (20 %)

Tableau périodique des éléments

Alcalins (IA) — Alcalino-terreux (IIA) — Halogènes (VIIA) — Gaz nobles (VIIIA)

Numéro atomique — Électronégativité — Symbole — Masse atomique

	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIIIB			IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
	1 2,1 **H** Hydrogène 1,008																	2 **He** Hélium 4,002
	3 1,0 **Li** Lithium 6,941	4 1,5 **Be** Béryllium 9,012											5 2,0 **B** Bore 10,811	6 2,5 **C** Carbone 12,011	7 3,0 **N** Azote 14,007	8 3,5 **O** Oxygène 15,999	9 4,0 **F** Fluor 18,998	10 **Ne** Néon 20,180
	11 0,9 **Na** Sodium 22,989	12 1,2 **Mg** Magnésium 24,305											13 1,5 **Al** Aluminium 26,982	14 1,8 **Si** Silicium 28,086	15 2,1 **P** Phosphore 30,974	16 2,5 **S** Soufre 32,066	17 3,0 **Cl** Chlore 35,453	18 **Ar** Argon 39,948
	19 0,8 **K** Potassium 39,098	20 1,0 **Ca** Calcium 40,078	21 1,3 **Sc** Scandium 44,956	22 1,5 **Ti** Titane 47,88	23 1,6 **V** Vanadium 50,942	24 1,6 **Cr** Chrome 51,996	25 1,5 **Mn** Manganèse 54,938	26 1,8 **Fe** Fer 55,847	27 1,8 **Co** Cobalt 58,933	28 1,8 **Ni** Nickel 58,693	29 1,9 **Cu** Cuivre 63,546	30 1,6 **Zn** Zinc 65,39	31 1,6 **Ga** Gallium 69,723	32 1,8 **Ge** Germanium 72,612	33 2,0 **As** Arsenic 74,921	34 2,4 **Se** Sélénium 78,96	35 2,8 **Br** Brome 79,904	36 **Kr** Krypton 83,800
	37 0,8 **Rb** Rubidium 85,468	38 1,0 **Sr** Strontium 87,62	39 1,3 **Y** Yttrium 88,906	40 1,4 **Zr** Zirconium 91,224	41 1,6 **Nb** Niobium 92,906	42 1,8 **Mo** Molybdène 95,94	43 1,9 **Tc** Technétium 97,907	44 2,2 **Ru** Ruthénium 101,07	45 2,2 **Rh** Rhodium 102,906	46 2,2 **Pd** Palladium 106,42	47 1,9 **Ag** Argent 107,868	48 1,7 **Cd** Cadmium 112,411	49 1,7 **In** Indium 114,82	50 1,8 **Sn** Étain 118,710	51 1,9 **Sb** Antimoine 121,757	52 2,1 **Te** Tellure 127,60	53 2,5 **I** Iode 126,904	54 **Xe** Xénon 131,29
	55 0,7 **Cs** Césium 132,905	56 0,9 **Ba** Baryum 137,327		72 1,3 **Hf** Hafnium 178,49	73 1,5 **Ta** Tantale 180,948	74 1,7 **W** Tungstène 183,85	75 1,9 **Re** Rhénium 186,207	76 2,2 **Os** Osmium 190,200	77 2,2 **Ir** Iridium 192,22	78 2,2 **Pt** Platine 195,080	79 2,4 **Au** Or 196,967	80 1,9 **Hg** Mercure 200,59	81 1,8 **Tl** Thallium 204,383	82 1,8 **Pb** Plomb 207,2	83 1,9 **Bi** Bismuth 208,980	84 2,0 **Po** Polonium 208,982	85 2,2 **At** Astate 209,987	86 **Rn** Radon 222,018
	87 0,7 **Fr** Francium 223,019	88 0,9 **Ra** Radium 226,025		104 **Unq** (Unnilquadium) (261)	105 **Unp** (Unnilpentium) (262)	106 **Unh** (Unnilhexium) (263)	107 **Uns** (Unnilseptium) (262)	108 **Uno** (Unniloctium) (265)	109 **Une** (Unnilennium) (266)	110 **Uun** (Ununnilium)	111 **Uuu** (Unununium)	112 **Uub** (Ununbium)						

57 1,1 **La** Lanthane 138,905	58 1,1 **Ce** Cérium 140,115	59 1,1 **Pr** Praséodyme 140,907	60 1,1 **Nd** Néodyme 144,24	61 1,1 **Pm** Prométhium 144,912	62 1,2 **Sm** Samarium 150,36	63 1,2 **Eu** Europium 151,965	64 1,1 **Gd** Gadolinium 157,25	65 1,2 **Tb** Terbium 158,925	66 1,2 **Dy** Dysprosium 162,50	67 1,2 **Ho** Holmium 164,930	68 1,2 **Er** Erbium 167,26	69 1,2 **Tm** Thulium 168,934	70 1,2 **Yb** Ytterbium 173,04	71 1,2 **Lu** Lutécium 174,967
89 1,1 **Ac** Actinium 227,027	90 1,3 **Th** Thorium 232,038	91 1,5 **Pa** Protactinium 231,036	92 1,4 **U** Uranium 238,029	93 1,3 **Np** Neptunium 237,048	94 1,3 **Pu** Plutonium 244,064	95 1,3 **Am** Américium 243,061	96 1,3 **Cm** Curium 247,070	97 1,3 **Bk** Berkélium 247,070	98 1,3 **Cf** Californium 251,079	99 1,3 **Es** Einsteinium 252,083	100 1,3 **Fm** Fermium 257,095	101 1,3 **Md** Mendélévium 258,098	102 1,3 **No** Nobélium 259,100	103 1,3 **Lr** Lawrencium 260,105

Formules

$$pV = nRT$$

$$\frac{p_1V_1}{n_1T_1} = \frac{p_2V_2}{n_2T_2}$$

$$p_{\text{totale}} = p_1 + p_2 + p_3 + p\ldots$$

p	pression
V	volume
n	nombre de moles
R	constante universelle des gaz
T	température

Constante

Constante universelle des gaz (R) = 8,31 kPa•L/(mol•K)

Caractéristiques de certains gaz

Substance	Description	Masse volumique	Masse molaire
Diazote N_2	Gaz incolore, inodore, généralement inerte; éteint le tison, ne brouille pas l'eau de chaux, ne conduit pas le courant électrique; très peu soluble dans l'eau.	0,001 25 g/ml	28,014 g/mol
Dioxyde de carbone CO_2	Gaz incolore, inodore; éteint le tison, brouille l'eau de chaux, ne conduit pas le courant électrique; soluble dans l'eau.	0,001 98 g/ml	43,991 g/mol
Hélium He	Gaz inerte, incolore, inodore; éteint le tison, ne brouille pas l'eau de chaux, ne conduit pas le courant électrique; très légèrement soluble dans l'eau.	0,000 18 g/ml	4,003 g/mol
Dihydrogène H_2	Gaz incolore, inodore; explose en présence d'une flamme, ne brouille pas l'eau de chaux, ne conduit pas le courant électrique; très légèrement soluble dans l'eau.	0,000 09 g/ml	2,016 g/mol
Dioxygène O_2	Gaz incolore, inodore; attise le tison, ne brouille pas l'eau de chaux, ne conduit pas le courant électrique; peu soluble dans l'eau.	0,001 43 g/ml	31,998 g/mol

Énergie moyenne associée à quelques liaisons (kJ/mol)*									
O – O	142*	C = C	615	C – O	351	Br – Br	192	H – Cl	431
O = O	502	C ≡ C	811	C = O	730	Cl – Cl	243	H – O	464
$C_{(s)}$	719	C – Cl	331	N – Cl	200	I – I	149	H – N	390
C – C	347	C – H	414	N = N	945	H – H	435	H – I	295

** Ces valeurs sont des moyennes et peuvent différer légèrement selon la structure.*