

Chimie Niveau supérieur Épreuve 1

Jeudi 11 mai 2017 (après-midi)

1 heure

Instructions destinées aux candidats

- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Répondez à toutes les questions.
- Choisissez pour chaque question la réponse que vous estimez la meilleure et indiquez votre choix sur la feuille de réponses qui vous est fournie.
- Le tableau périodique est inclus pour référence en page 2.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est de [40 points].

1 2 3 4 5 6 7 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Le tableau 2 3 4 5 6 Be 9,01 12 Ray 24,31 20 21 22 23 24,31 20 24,31 20 24,31 20 24,31 20 24,31 20 27 29,91 87,62 88,91 178,49 180,95 183,84 141,184 184,96 186,95 188,89 104 178,49 180,95 188,89 104 178,49 180,95 189,95 140,12 140,12 140,12 140,12 140,12 144,24 160 160 160 160 160 160 160 16	Le tableau 2 3 4 5 6 Be 9,01 12 Rasse atomique relative 9,01 12 Ca Sc Ti V Cr 40,08 44,96 47,87 50,94 52,00 5 Sr Y Zr Nb Mo 87,62 88,91 91,22 92,91 95,96 56 57† 72 73 74 No 137,33 138,91 178,49 180,95 183,84 1 Ra Ac Rf Db Sg Ra Ac Rf Db Sg (226) (227) (267) (268) (269) (269) 140,12 140,12 140,91 144,24 (Le tableau 2 3 4 5 6 Be 9,01 12 Rasse atomique relative 9,01 12 Ca Sc Ti V Cr 40,08 44,96 47,87 50,94 52,00 5 Sr Y Zr Nb Mo 87,62 88,91 91,22 92,91 95,96 5 56 57† 72 73 74 No 137,33 138,91 178,49 180,95 183,84 1 Ra Ac Rf Db Sg Ra Ac Rf Db Sg Ce Pr Nd 140,12 140,91 144,24 (Le tableau 2 3 4 5 6 Be 9,01 12 Ra Sc Ti V Cr 40,08 44,96 47,87 50,94 52,00 5 Sr Y Zr Nb No 87,62 88,91 91,22 92,91 95,96 56 57† 72 73 74 No 137,33 138,91 178,49 180,95 183,84 1 137,33 138,91 178,49 180,95 183,84 1 140,12 140,12 144,24 (140,12 140,91 144,24 (Le tableau 2 3 4 5 6 Be 9,01 12 Ra Sc Ti V Cr 40,08 44,96 47,87 50,94 52,00 5 Sr Y Zr Nb No 87,62 88,91 91,22 92,91 95,96 56 57† 72 73 74 No 137,33 138,91 178,49 180,95 183,84 1 137,33 138,91 178,49 180,95 183,84 1 140,12 140,12 144,24 (140,12 140,91 144,24 (Le tableau 2 3 4 5 6 Be 9,01 12 Rasse atomique relative 9,01 12 Ca Sc Ti V Cr 40,08 44,96 47,87 50,94 52,00 5 Sr Y Zr Nb Mo 87,62 88,91 91,22 92,91 95,96 5 56 57† 72 73 74 No 137,33 138,91 178,49 180,95 183,84 1 Ra Ac Rf Db Sg Ra Ac Rf Db Sg Ce Pr Nd 140,12 140,91 144,24 (2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 Numero atomique relative Elément Elément Sr. 62 Sr. 93 Sr. 62 Sr. 94 Sr. 95 Sr. 95	Carroll Carr	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 Filement Filemen	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 Numero atomique relative A
Le tableau 4 5 6 Numero atomique Elément Elément Z2 23 24 Ti V Cr 47,87 50,94 52,00 E 40 41 42 Zr Nb Mo 91,22 92,91 95,96 72 73 74 Hf Ta W 178,49 180,95 183,84 1 104 105 Sg (267) (268) (269) (Ce Pr Nd 144,24 (Le tableau 4 5 6 Numero atomique Fiément Fiément Ti V Cr 40 41 42 Zr Nb No 91,22 92,91 95,96 72 73 74 Hf Ta W 178,49 180,95 183,84 1 104 105 59 (267) (268) (269) (Ce Pr Nd 144,24 (Le tableau 4 5 6 Numero atomique Elément Elément Elément Z2 23 24 Ti V Cr 47,87 50,94 52,00 E A7,87 50,94 52,00 E A0 41 42 Cr Nb Mo 91,22 92,91 95,96 72 73 74 Hf Ta W 178,49 180,95 183,84 1 104 105 106 Rf Db Sg (267) (268) (269) (Ce Pr Nd 144,24 (Le tableau 4 5 6 Numero atomique Elément Elément Elément Z2 23 24 Ti V Cr 47,87 50,94 52,00 E 40 41 42 Zr Nb Mo 91,22 92,91 95,96 72 73 74 Hf Ta W 178,49 180,95 183,84 1 104 105 59 (267) (268) (269) (Ce Pr Nd 144,24 (Le tableau 4 5 6 Numero atomique Fiément Fiément Ti V Cr 47,87 50,94 52,00 5 40 41 42 Zr Nb Mo 91,22 92,91 95,96 72 73 74 Hf Ta W 178,49 180,95 183,84 1 104 105 59 60 Ce Pr Nd 144,24 (140,12 140,91 144,24 (Le tableau 4 5 6 Numero atomique Fiément Fiément Ti V Cr 47,87 50,94 52,00 5 40 41 42 Zr Nb Mo 91,22 92,91 95,96 72 73 74 Hf Ta W 178,49 180,95 183,84 1 104 105 59 60 Ce Pr Nd 144,24 (140,12 140,91 144,24 (Le tableau 4 5 6 Numero atomique Elément Elément Elément Z2 23 24 Ti V Cr 47,87 50,94 52,00 E 40 41 42 Zr Nb Mo 91,22 92,91 95,96 72 73 74 Hf Ta W 178,49 180,95 183,84 1 104 105 59 (267) (268) (269) (Ce Pr Nd 144,24 (Le tableau de la classification périodique des élément	Letableau de la classification périodique des éléments Lableau de la classification périodique des éléments	Figure F	## 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 Numière atomique relative Fig. 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 34 47 75 69 91 72 17 102 1 104 105 180 95 183 84 165.21 190.23 192.22 195.08 196.93 204,38 207. 2 20. 3 3 3 3 4
Le tableau 5 6 héro atomique 23 24 V Cr 50,94 52,00 41 42 Nb Mo 92,91 95,96 73 74 Ta W 180,95 183,84 1 105 59 (268) (269) (59 60 Pr Nd 144,24 (Le tableau 5 6 6 6 6 6 73 24 73 74 73 74 73 74 180,95 183,84 1 105 59 (268) (269) (50,94 52,00 8 73 74 74 42 N 180,95 183,84 1 105 59 60 Pr Nd 144,24 (Le tableau 5 6 héro atomique atomique relative 23 24 V Cr 50,94 52,00 41 42 Nb Mo 92,91 95,96 73 74 Ta W 180,95 183,84 1 105 106 Db Sg (269) (269) (268) 269 74 144,24 (Le tableau 5 6 héro atomique 23 24 V Cr 50,94 52,00 41 42 Nb Mo 92,91 95,96 73 74 Ta W 180,95 183,84 1 105 59 (268) (269) (59 60 Pr Nd 144,24 (Le tableau 5 6 héro atomique 23 24 V Cr 50,94 52,00 41 42 Nb Mo 92,91 95,96 73 74 Ta W 180,95 183,84 1 105 59 (268) (269) (59 60 Pr Nd 144,24 (Le tableau 5 6 héro atomique 23 24 V Cr 50,94 52,00 41 42 Nb Mo 92,91 95,96 73 74 Ta W 180,95 183,84 1 105 59 (268) (269) (59 60 Pr Nd 144,24 (Le tableau 5 6 héro atomique 23 24 V Cr 50,94 52,00 41 42 Nb Mo 92,91 95,96 73 74 Ta W 180,95 183,84 1 105 59 (268) (269) (59 60 Pr Nd 144,24 (Le tableau de la classification périodique des éléments Élément 7 8 9 10 11 12 13 élément 23 24 25 26 27 28 29 30 31 V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn 26,98 50,94 52,09 54,94 55,85 58,93 58,69 63,55 65,38 69,72 70,94 50,94 52,00 54,94 55,85 58,93 58,69 63,55 65,38 69,72 80,94 40 Ni Cu Zn 26,98 80,94 52,09 58,93 58,69 63,55 65,38 69,72 92,91 95,96 69,93 58,93 58,69 63,55 65,38 69,72 73 74 45 46 47 48 49 160,95 183,84 186,21 190,23 195,22 195,08 196,97<	Le tableau de la classification périodique des éléments Élément 7 8 9 10 11 12 13 14 Élément 23 24 25 26 27 28 29 30 31 26 8 V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn 28 29 30 31 14 31 41 41 42 44 45 46 47 48 49 50 80 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 38 38 38 39 31 32 40 50 80	Le tableau de la classification périodique des éléments 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 Élément de adomique relative A 8 9 10 11 12 13 14 15 Elément 3 23 24 25 26 27 28 29 30 31 20 7 Au Cr Mn Fe Co NI Cu Zn 68 30 31 32 33 30 31 32 30 31 40 50 7 7 7 7 7 40 40 50 50 50 50 30 31 40 50 50 50 50 50 50 40 40 50 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60	Efement Sample and de la classification périodique des éléments Fielement Elément Elément Elément Elément Elément Sample de la focation périodique des éléments Elément Elément Elément Elément Elément Elément Sample de la focation périodique des éléments Elément Elément Elément Elément Elément Sample de la focation périodique des éléments Elément Elément Elément Elément Elément Sample de la focation périodique des éléments Elément Elément Elément Elément Sample de la focation périodique des éléments Elément Elément Elément Sample de la focation périodique des éléments Elément Elément Elément Sample de la focation périodique des éléments Elément Elément Sample de la focation périodique des éléments Elément Elément Sample de la focation périodique des éléments Elément Elément
Le tableau 5 6 héro atomique 23 24 V Cr 50,94 52,00 41 42 Nb Mo 92,91 95,96 73 74 Ta W 180,95 183,84 1 105 59 (268) (269) (59 60 Pr Nd 144,24 (Le tableau 5 6 6 6 6 6 73 24 73 74 73 74 73 74 180,95 183,84 1 105 59 (268) (269) (50,94 52,00 8 73 74 74 42 N 180,95 183,84 1 105 59 60 Pr Nd 144,24 (Le tableau 5 6 héro atomique atomique relative 23 24 V Cr 50,94 52,00 41 42 Nb Mo 92,91 95,96 73 74 Ta W 180,95 183,84 1 105 106 Db Sg (269) (269) (268) 269 74 144,24 (Le tableau 5 6 héro atomique 23 24 V Cr 50,94 52,00 41 42 Nb Mo 92,91 95,96 73 74 Ta W 180,95 183,84 1 105 59 (268) (269) (59 60 Pr Nd 144,24 (Le tableau 5 6 héro atomique 23 24 V Cr 50,94 52,00 41 42 Nb Mo 92,91 95,96 73 74 Ta W 180,95 183,84 1 105 59 (268) (269) (59 60 Pr Nd 144,24 (Le tableau 5 6 héro atomique 23 24 V Cr 50,94 52,00 41 42 Nb Mo 92,91 95,96 73 74 Ta W 180,95 183,84 1 105 59 (268) (269) (59 60 Pr Nd 144,24 (Le tableau 5 6 héro atomique 23 24 V Cr 50,94 52,00 41 42 Nb Mo 92,91 95,96 73 74 Ta W 180,95 183,84 1 105 59 (268) (269) (59 60 Pr Nd 144,24 (Le tableau de la classification périodique des éléments Élément 7 8 9 10 11 12 13 élément 23 24 25 26 27 28 29 30 31 V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn 26,98 50,94 52,09 54,94 55,85 58,93 58,69 63,55 65,38 69,72 70,94 50,94 52,00 54,94 55,85 58,93 58,69 63,55 65,38 69,72 80,94 40 Ni Cu Zn 26,98 80,94 52,09 58,93 58,69 63,55 65,38 69,72 92,91 95,96 69,93 58,93 58,69 63,55 65,38 69,72 73 74 45 46 47 48 49 160,95 183,84 186,21 190,23 195,22 195,08 196,97<	Le tableau de la classification périodique des éléments Élément 7 8 9 10 11 12 13 14 Élément 23 24 25 26 27 28 29 30 31 26 8 V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn 28 29 30 31 14 31 41 41 42 44 45 46 47 48 49 50 80 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 38 38 38 39 31 32 40 50 80	Le tableau de la classification périodique des éléments 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 Élément de adomique relative A 8 9 10 11 12 13 14 15 Elément 3 23 24 25 26 27 28 29 30 31 20 7 Au Cr Mn Fe Co NI Cu Zn 68 30 31 32 33 30 31 32 30 31 40 50 7 7 7 7 7 40 40 50 50 50 50 30 31 40 50 50 50 50 50 50 40 40 50 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60	Efement Sample and de la classification périodique des éléments Fielement Elément Elément Elément Elément Elément Sample de la focation périodique des éléments Elément Elément Elément Elément Elément Elément Sample de la focation périodique des éléments Elément Elément Elément Elément Elément Sample de la focation périodique des éléments Elément Elément Elément Elément Elément Sample de la focation périodique des éléments Elément Elément Elément Elément Sample de la focation périodique des éléments Elément Elément Elément Sample de la focation périodique des éléments Elément Elément Elément Sample de la focation périodique des éléments Elément Elément Sample de la focation périodique des éléments Elément Elément Sample de la focation périodique des éléments Elément Elément
							Fau de la classification périodique des élément Fau de la classification périodique des élément Fau de la	Fau de la classification périodique des éléments 7	Feau de a classification périodique des éléments Feau de la classification périodique des éléments Feau de la figure	September Sept
							Tele la classification périodique des élément 7 8 9 10 11 12 13 Name Fe Co Ni Cu Zn Se,98 30 31 54,94 55,85 58,93 58,69 63,55 65,38 69,72 26,98 75 Ru Rh Pd AQ Cd In 75 76 77 78 79 80 81 Rl Re Os Ir Pt Au Hg Ti Hi Hi 107 108 109 110 111 112,41 114,82 113 Re Os Ir Pt Ap Ap Ap Ap Ap 107 108 109 110 111 112 113 113 Bh Hs Mt Ds Rp Cn Cn Cn Cn 61 62 63	Tele la classification périodique des éléments 7 8 9 10 11 12 13 14 Mn Fe Co Ni Cu Zn Ge Ge Ge 56,98 28,09 26,98 28,09 26,98 28,09 28,09 26,98 28,09 28,09 26,98 28,09 <td>Telegration périodique des éléments 7 8 9 10 11 12 13 14 15 25 26 27 28 29 30 31 32 33 55 26 27 28 29 30 31 32 33 64,94 55,85 58,93 58,69 63,55 65,38 69,72 72,63 74,92 7 Ru Pd 47 48 49 50 51 7 Ru Pd 47 48 49 50 51 7 76 77 78 79 80 81 82 83 107 108 109 110 111 112 114 115 115 114 115 86,21 130,22 195,08 136,59 204,38 207,2 208,98 83 107 108 109 110 111 112<!--</td--><td>Te last elements Te last elements 5</td></td>	Telegration périodique des éléments 7 8 9 10 11 12 13 14 15 25 26 27 28 29 30 31 32 33 55 26 27 28 29 30 31 32 33 64,94 55,85 58,93 58,69 63,55 65,38 69,72 72,63 74,92 7 Ru Pd 47 48 49 50 51 7 Ru Pd 47 48 49 50 51 7 76 77 78 79 80 81 82 83 107 108 109 110 111 112 114 115 115 114 115 86,21 130,22 195,08 136,59 204,38 207,2 208,98 83 107 108 109 110 111 112 </td <td>Te last elements Te last elements 5</td>	Te last elements Te last elements 5
	26	8 9 8 9 8 9 8 1000 8 9 8 9 8 9 8 9 8 9 8 9 8 9 8 9 8 9 8 9	a classification pér 8 8 9 10 8 9 10 26 27 28 Fe Co Ni 55,85 58,93 58,69 44 45 46 Ru Rh Pd 101,07 102,91 106,42 76 77 78 0s Ir Pt 190,23 192,22 195,08 108 109 110 Hs Mt Ds (269) (278) (281)	a classification périodiqu 8 9 10 11 8 9 10 11 10 11 11 11 10 10 10 11 10 10 10 10 10 10 10 10 11 11 10 10 11 10 11 10 10 11 11 11 10 10 11 11 11 10 10 11 11 11 10 10 11 11 11 10 10 11 11 11 10 10 11 11 11 10 10 11 11 11 10 10 11 11 11 10 10 11 11 11 10 10 11 11 11 10 11 10 11 11 10 12 15 15	a classification périodique des 8 9 10 11 12 8 9 10 11 12 10 Fe Co Ni Cu Zn Fe Co Ni Cu Zn 55,85 58,93 58,69 63,55 65,38 44 45 46 47 48 Ru Rh Pd Ag Cd 101,07 102,91 106,42 107,87 112,41 76 77 78 79 80 Os Ir Pt Au Hg 190,23 192,22 195,08 196,97 200,59 108 109 110 111 112 Hs Mt Ds Rg Cn (269) (278) (281) (281) (285) 150,36 151,96 157,25 158,93 162,50 160,67 157,25 158,93 162,50	a classification périodique des éléme 8 9 10 11 12 13 26 27 28 29 30 31 Fe Co Ni Cu Zo 88 55,85 58,93 58,69 63,55 65,38 69,72 44 45 46 47 48 49 Ru Rh Pd Aq Cd In 101,07 102,91 106,42 107,87 112,41 114,82 76 77 78 79 80 81 100,23 192,22 195,08 196,97 200,59 204,38 108 109 110 111 112 113 Hs Mt Ds Rg Cn Unt (269) (278) (281) (281) (285) 162,50 164,93 50 65 66 66 67 66 67 67 <td>Classification périodique des élémers 8 9 10 11 12 13 10,81 10 11 12 13 10,81 10,81 10,81 10,81 10,81 10,81 10,81 10,81 10,81 10,81 10,81 10,81 10,81 10 10 10 10,81 10,107 102,91 106,42 107,87 112,41 114,82 10,81 10 10 10 11 11 11 11 10,23 192,22 195,08 196,97 200,59 204,38 108 109 110 111 112 113 Hs Mt Ds Rg Cn Unt (269) (278) (281) (281) (285) 164,93 150,36 151,96 157,25 158,93 162,50 164,93</td> <td>Classification périodique des éléments 8 9 10 11 12 13 14 26 27 28 29 30 31 25 6 Fe Co Ni Cu Zn Al Si 55,85 58,93 58,69 63,55 65,38 69,72 72,63 76 77 78 79 80 81 82 Os 1r Pt Au Hg T1 Pb 100,23 102,21 106,42 107,87 112,41 114,82 118,71 Hs Mt Ds Rg Cn Unt Ung 100,23 192,22 196,97 200,59 204,38 207,2 108 10 111 112 113 114 Hs Mt Ds Rg Cn Unt Ung 209 201 205,09 204,38 107,20 200,59</td> <td>Classification périodique des éléments 8 9 10 11 12 13 14 15 26 27 28 29 30 31 32 33 Fe Co Ni Cu Zn Ga Ge As 55,85 58,93 58,69 63,55 65,38 69,72 72,63 74,92 44 45 46 47 48 49 50 51 Ru Rh Pd 47 48 49 50 51 Au Rh Au Hg Ti Ph As 101,07 102,91 106,42 107,87 112,41 114,82 118,71 121,76 N 7 7 7 8 8 8 8 8 8 100,23 192,22 196,42 107,87 112,41 14,82 118,71 115 11 11 11 11</td> <td>Classification périodique des éléments 8 9 10 11 12 13 14 15 16 26 27 28 29 30 31 32 33 34 Fe Co Ni Cu Zn Ga Ga As Sp Tp Sp Sp Tp Sp Sp Tp Sp Sp Tp Sp Tp Sp Sp Tp Sp Sp Tp Sp Sp Tp Tp Sp</td>	Classification périodique des élémers 8 9 10 11 12 13 10,81 10 11 12 13 10,81 10,81 10,81 10,81 10,81 10,81 10,81 10,81 10,81 10,81 10,81 10,81 10,81 10 10 10 10,81 10,107 102,91 106,42 107,87 112,41 114,82 10,81 10 10 10 11 11 11 11 10,23 192,22 195,08 196,97 200,59 204,38 108 109 110 111 112 113 Hs Mt Ds Rg Cn Unt (269) (278) (281) (281) (285) 164,93 150,36 151,96 157,25 158,93 162,50 164,93	Classification périodique des éléments 8 9 10 11 12 13 14 26 27 28 29 30 31 25 6 Fe Co Ni Cu Zn Al Si 55,85 58,93 58,69 63,55 65,38 69,72 72,63 76 77 78 79 80 81 82 Os 1r Pt Au Hg T1 Pb 100,23 102,21 106,42 107,87 112,41 114,82 118,71 Hs Mt Ds Rg Cn Unt Ung 100,23 192,22 196,97 200,59 204,38 207,2 108 10 111 112 113 114 Hs Mt Ds Rg Cn Unt Ung 209 201 205,09 204,38 107,20 200,59	Classification périodique des éléments 8 9 10 11 12 13 14 15 26 27 28 29 30 31 32 33 Fe Co Ni Cu Zn Ga Ge As 55,85 58,93 58,69 63,55 65,38 69,72 72,63 74,92 44 45 46 47 48 49 50 51 Ru Rh Pd 47 48 49 50 51 Au Rh Au Hg Ti Ph As 101,07 102,91 106,42 107,87 112,41 114,82 118,71 121,76 N 7 7 7 8 8 8 8 8 8 100,23 192,22 196,42 107,87 112,41 14,82 118,71 115 11 11 11 11	Classification périodique des éléments 8 9 10 11 12 13 14 15 16 26 27 28 29 30 31 32 33 34 Fe Co Ni Cu Zn Ga Ga As Sp Tp Sp Sp Tp Sp Sp Tp Sp Sp Tp Sp Tp Sp Sp Tp Sp Sp Tp Sp Sp Tp Tp Sp

1. Quelle est la somme des coefficients lorsque l'équation est équilibrée à l'aide de nombres entiers ?

-3-

$$_C_8H_{18}(g) + _O_2(g) \rightarrow _CO(g) + _H_2O(l)$$

- A. 26,5
- B. 30
- C. 53
- D. 61
- **2.** Quel est le volume maximal, en dm³, de $CO_2(g)$ produit lorsque 1,00 g de $CaCO_3(s)$ réagit avec $20,0 \, \text{cm}^3$ de $HCl(aq) 2,00 \, \text{mol dm}^{-3}$?

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

Volume molaire du gaz = 22,7 dm 3 mol $^{-1}$; M_r (CaCO $_3$) = 100,00

A.
$$\frac{1}{2} \times \frac{20,0 \times 2,00}{1000} \times 22,7$$

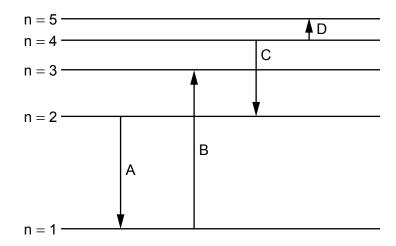
B.
$$\frac{20,0 \times 2,00}{1000} \times 22,7$$

C.
$$\frac{1,00}{100,00} \times 22,7$$

D.
$$\frac{1,00}{100,00} \times 2 \times 22,7$$

- 3. Quels facteurs ont un effet sur le volume molaire d'un gaz parfait ?
 - I. La pression
 - II. La température
 - III. La formule empirique
 - A. I et II seulement
 - B. I et III seulement
 - C. II et III seulement
 - D. I. II et III

4. Quelle transition électronique émet le rayonnement de longueur d'onde la plus longue ?



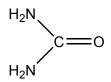
5. X, Y et Z représentent les éléments successifs, Ne, Na et Mg, mais pas nécessairement dans cet ordre.

	Énergie de première ionisation / kJ mol ⁻¹
X	2081
Y	496
Z	738

Quel est l'ordre croissant de numéro atomique ?

- A. X < Y < Z
- $B. \qquad X < Z < Y$
- $C. \qquad Y < Z < X$
- $D. \hspace{1.5cm} Y < X < Z$
- 6. Quelle propriété augmente en descendant dans le groupe 1, les métaux alcalins ?
 - A. Le rayon atomique
 - B. L'électronégativité
 - C. L'énergie de première ionisation
 - D. Le point de fusion

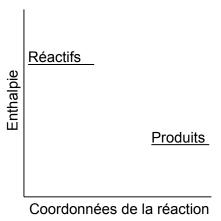
- 7. Quel élément est un lanthanide ?
 - A. Hf
 - B. Tb
 - C. U
 - D. Y
- **8.** L'ammoniac est un ligand plus puissant que l'eau. Quelle proposition est correcte lorsqu'on ajoute une solution aqueuse concentrée d'ammoniac à une solution aqueuse diluée de sulfate de cuivre(II) ?
 - A. Les orbitales d dans l'ion cuivre se scindent.
 - B. Il y a un dédoublement plus petit des orbitales d.
 - C. L'ammoniac remplace l'eau comme ligand.
 - D. La couleur de la solution pâlit.
- 9. Combien y a-t-il d'électrons liants dans la molécule d'urée ?



- A. 8
- B. 16
- C. 20
- D. 24
- 10. Quelle entité ne présente pas de résonance ?
 - A. PO₄ 3-
 - B. C_6H_6
 - C. C₆H₁₂
 - D. O₃

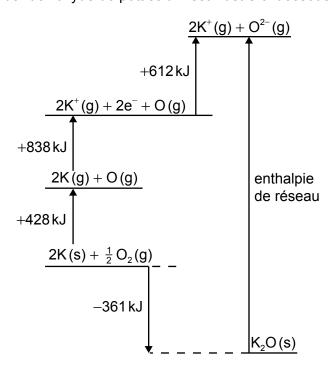
- 11. Quel métal possède la liaison métallique la plus forte ?
 - A. Li
 - B. Na
 - C. K
 - D. Rb
- **12.** Quelle est la première étape de la destruction de l'ozone causée par l'action catalytique des CFC sous l'effet de la lumière UV ?
 - A. $CCl_2F_2 \rightarrow CClF_2^+ + Cl^-$
 - B. $CCl_2F_2 \rightarrow \cdot CClF_2 + Cl \cdot$
 - C. $CCl_2F_2 \rightarrow CCl_2F^+ + F^-$
 - D. $CCl_2F_2 \rightarrow \bullet CCl_2F + F \bullet$
- **13.** Quelle proposition est correcte?
 - A. Les liaisons sigma se forment seulement par recouvrement d'orbitales atomiques s.
 - B. Les liaisons pi peuvent se former en absence de liaisons sigma.
 - C. Les liaisons pi se forment parallèlement à l'axe entre les atomes.
 - D. Les liaisons pi se forment seulement par recouvrement d'orbitales hybrides.

14. Que peut-on déduire de ce profil de réaction ?



- A. Les réactifs sont moins stables que les produits et la réaction est exothermique.
- B. Les réactifs sont moins stables que les produits et la réaction est endothermique.
- C. Les réactifs sont plus stables que les produits et la réaction est exothermique.
- D. Les réactifs sont plus stables que les produits et la réaction est endothermique.
- **15.** Que peut-on déduire du fait que l'ozone absorbe le rayonnement UV dans la région de 340 nm et l'oxygène moléculaire, dans la région de 242 nm ?
 - A. La liaison entre les atomes dans l'oxygène moléculaire est une liaison double.
 - B. Les liaisons dans l'ozone sont délocalisées.
 - C. Les liaisons entre les atomes dans l'ozone sont plus fortes que celles dans l'oxygène moléculaire.
 - D. Les liaisons entre les atomes dans l'oxygène moléculaire nécessitent plus d'énergie pour être rompues.

16. Le cycle de Born-Haber de l'oxyde de potassium est illustré ci-dessous :



Quelle expression représente l'enthalpie de réseau en kJ mol⁻¹ ?

A.
$$-361 + 428 + 838 + 612$$

B.
$$-(-361) + 428 + 838 + 612$$

C.
$$-361 + 428 + 838 - 612$$

D.
$$-(-361) + 428 + 838 - 612$$

17. L'énergie d'hydratation de quel ion est la plus exothermique ?

- A. Li^+
- B. Na⁺
- C. Br
- $\mathsf{D}. \quad I^-$

Les questions 18 et 19 se rapportent à la réaction suivante:

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

- **18.** Quel changement n'augmente **pas** la vitesse initiale de la réaction quand CaCO₃ (s) est ajouté à HCl (aq) en excès ?
 - A. La diminution de la taille des particules de CaCO₃(s)
 - B. L'augmentation de la température du mélange réactionnel
 - C. L'augmentation de la concentration de HCl(aq), en gardant le même volume
 - D. L'augmentation du volume de HCl (aq), en gardant la même concentration
- 19. Quelles méthodes peuvent être utilisées pour suivre la progression de cette réaction ?
 - I. Le changement de couleur du mélange réactionnel
 - II. Le variation de masse du mélange réactionnel
 - III. Le variation de volume du gaz libéré
 - A. Let II seulement
 - B. I et III seulement
 - C. II et III seulement
 - D. I, II et III
- **20.** Quelle proposition est vraie concernant une courbe d'Arrhenius représentant $\ln k$ (axe des y) en fonction de $\frac{1}{T}$?
 - A. La courbe passe par l'origine.
 - B. L'énergie d'activation peut être déterminée à partir de la pente.
 - C. L'intersection avec l'axe des *x* est l'énergie d'activation.
 - D. L'intersection avec l'axe des *y* est le facteur de fréquence, A.

- 21. Quelle proposition est correcte à propos des mécanismes de réaction ?
 - A. Une espèce qui est d'ordre zéro ne participe pas à la réaction.
 - B. Un catalyseur ne participe pas à la réaction.
 - C. Les réactifs dans une étape rapide avant l'étape lente sont inclus dans l'expression de la vitesse.
 - D. Les réactifs dans une étape rapide après l'étape lente sont inclus dans l'expression de la vitesse.
- **22.** Quelle variable influe sur la constante d'équilibre, K_c ?
 - A. La pression atmosphérique
 - B. Le catalyseur
 - C. La concentration des réactifs
 - D. La température
- **23.** Les composants X et Y sont mélangés ensemble et on les laisse atteindre l'équilibre. Les concentrations de X, Y, W et Z dans le mélange à l'équilibre sont 4, 1, 4, et 2 mol dm⁻³ respectivement.

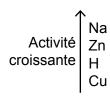
$$X + 2Y \rightleftharpoons 2W + Z$$

Quelle est la valeur de la constante d'équilibre, K_c ?

- A. $\frac{1}{8}$
- B. $\frac{1}{2}$
- C. 2
- D. 8

24. Lequel des composés suivants ne réagit pas avec HCl(aq) dilué?

Extrait de la série d'activité



- A. Na₂CO₃
- B. Cu
- C. Zn
- D. CuO
- 25. Parmi les propositions suivantes, laquelle est correcte ?
 - A. Un acide faible est un donneur de protons et sa solution aqueuse présente une bonne conductivité.
 - B. Un acide faible est un donneur de protons et sa solution aqueuse présente une mauvaise conductivité.
 - C. Un acide faible est un accepteur de protons et sa solution aqueuse présente une bonne conductivité.
 - D. Un acide faible est un accepteur de protons et sa solution aqueuse présente une mauvaise conductivité.
- 26. Quel type de liaison se forme quand un acide de Lewis réagit avec une base de Lewis ?
 - A. Covalente
 - B. Dipôle-dipôle
 - C. Double
 - D. Hydrogène

27. Quel est l'ordre croissant d'acidité des acides suivants ?

Acide	K _a
chloroéthanoïque	1.3×10^{-3}
éthanoïque	1.7×10^{-5}

Acide	p <i>K</i> _a
fluorure d'hydrogène	3,3
cyanure d'hydrogène	9,3

- A. chloroéthanoïque < éthanoïque < fluorure d'hydrogène < cyanure d'hydrogène
- B. éthanoïque < chloroéthanoïque < fluorure d'hydrogène < cyanure d'hydrogène
- C. chloroéthanoïque < éthanoïque < cyanure d'hydrogène < fluorure d'hydrogène
- D. cyanure d'hydrogène < éthanoïque < fluorure d'hydrogène < chloroéthanoïque
- 28. Quel élément est réduit dans la décomposition suivante ?

$$(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \rightarrow N_2(g) + Cr_2O_3(s) + 4H_2O(g)$$

- A. N
- B. H
- C. Cr
- D. O
- **29.** Laquelle des réactions suivantes n'est **pas** une réaction redox ?

A.
$$CH_4(g) + Cl_2(g) \rightarrow CH_3Cl(g) + HCl(g)$$

B.
$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$$

C.
$$2CO(g) \rightarrow CO_2(g) + C(s)$$

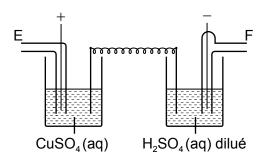
D.
$$CH_3COOH(aq) + NaOH(aq) \rightarrow CH_3COONa(aq) + H_2O(l)$$

30. Quel est le potentiel standard d'une demi-pile de cuivre si l'électrode standard à hydrogène est remplacée par une électrode standard de zinc comme « électrode de référence de potentiel nul » ?

	E [⊕] / V par rapport à l'électrode standard à hydrogène
$Zn^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Zn(s)$	-0,76
$Cu^{2^+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Cu(s)$	+0,34

- A. -1,1
- B. -0.34
- C. +0,34
- D. +1,1

31. Quels sont les volumes relatifs de gaz libérés à E et à F au cours de l'électrolyse des deux cellules en série ? Supposez que toutes les électrodes sont inertes.



- A. 1:1
- B. 1:2
- C. 2:1
- D. 5:2

32. Quel groupement fonctionnel est présent dans le paracétamol ?

- A. Carboxyle (acide carboxylique)
- B. Amine
- C. Nitrile
- D. Hydroxyle
- 33. Parmi les combinaisons suivantes, laquelle décrit la réaction entre un halogène et l'éthane ?

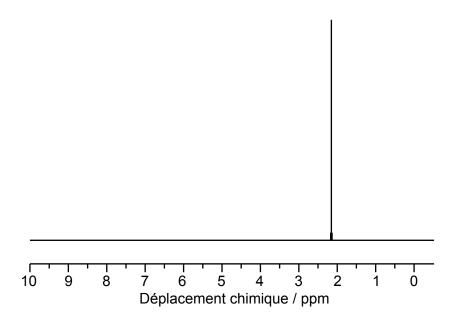
	Mécanisme	Rupture de liaison dans l'halogène
A.	radicalaire	homolytique
B.	radicalaire	hétérolytique
C.	addition	homolytique
D.	addition	hétérolytique

- **34.** Quel composé contient un atome de carbone secondaire ?
 - A. $CH_3CH(Cl)CH(CH_3)_2$
 - B. (CH₃)₂CHCH₂Cl
 - C. (CH₃)₃CCl
 - D. CH₃CH₂Cl

- 35. Quelle paire d'isomères présente toujours de l'activité optique ?
 - A. Cis-trans
 - B. Énantiomères
 - C. Conformationnels
 - D. E/Z
- 36. Quels composés peuvent être réduits ?
 - I. C₂H₄
 - II. CH₃COOH
 - III. CH₃CHO
 - A. I et II seulement
 - B. I et III seulement
 - C. II et III seulement
 - D. I, II et III
- **37.** Dans quel ordre les réactifs suivants doivent-ils être utilisés pour convertir le benzène en phénylamine (aniline) ?

	1 ^{er} réactif	2° réactif	3° réactif
A.	NaOH	Sn / HCl conc.	HNO ₃ conc. / H ₂ SO ₄ conc.
B.	Sn / HCl conc.	NaOH	HNO ₃ conc. / H ₂ SO ₄ conc.
C.	HNO ₃ conc. / H ₂ SO ₄ conc.	Sn / HCl conc.	NaOH
D.	NaOH	HNO ₃ conc. / H ₂ SO ₄ conc.	Sn / HCl conc.

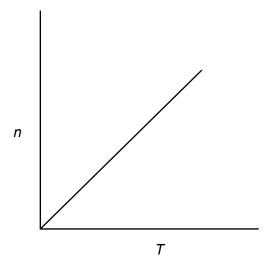
38. Que peut-on déduire à partir du spectre RMN ¹H suivant ?



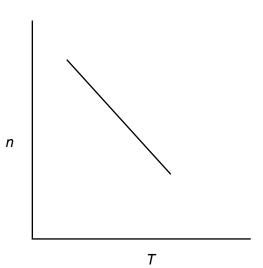
- A. Il n'y a qu'un seul atome d'hydrogène dans la molécule.
- B. Il n'y a qu'un seul environnement d'hydrogène dans la molécule.
- C. La molécule est un hydrocarbure.
- D. Il n'y a qu'un seul isotope dans l'élément.

39. Quelle est la relation graphique entre n et T dans l'équation des gaz parfaits, pV = nRT, toutes les autres variables demeurant constantes ?

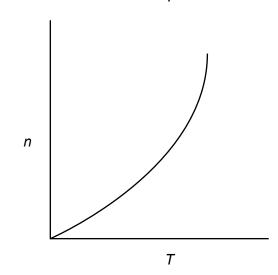
A.



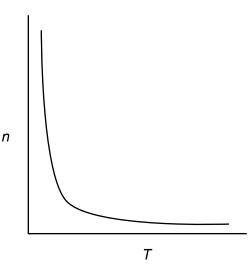
В.



C.



D.



- **40.** Quelle technique peut être utilisée pour déterminer la longueur d'une liaison et l'angle d'une liaison ?
 - A. La spectroscopie de RMN ¹H
 - B. La spectroscopie dans l'infrarouge (IR)
 - C. La spectrométrie de masse
 - D. La cristallographie aux rayons X