

Examen de Chimie Générale CH160(b)
Test blanc 14/12/2023

- **La durée maximale de l'examen est de 2h15.**

Ne pas répondre sur ce document mais sur **le cahier de réponse**

BAREME DE L'EXAMEN: total 60 points

Question 1-9 : 36 points (VRAI-FAUX)

Question 10 : 12 points

Question 11 : 12 points

Un tableau périodique et une liste de constantes se trouvent à la fin de ce cahier.

Questions de type Vrai ou Faux

Pour chaque question, marquer **sur le cahier de réponse** (sans faire de ratures) la bulle "a VRAI" si l'affirmation est vraie, ou la bulle "b FAUX" si elle fausse.

Question 1

Les atomes de la liste suivante possèdent le même nombre d'électrons avec le nombre quantique $m_\ell = 0$ que d'électrons avec le nombre quantique $\ell = 1$

1a Ne

1b Ar

1c Ca

1d Sr

Question 2

Les ions suivants possèdent trois électrons célibataires à l'état fondamental.

2a Mn^{2+}

2b Ni^{3+}

2c Ti^+

2d P^{3-}

Question 3

Pour les atomes Cl, K et Br on mesure, dans le désordre, des valeurs d'énergie d'ionisation de 4.34, 11.8 et 13.0 eV et des rayons atomiques covalents 99, 115, et 196 pm. Indiquer si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses :

3a l'énergie d'ionisation de K est 4.34 eV

3b l'énergie d'ionisation de Br est 11.8 eV

3c le rayon atomique de K est 115 pm

3d Le rayon atomique de Cl est 99 pm

Question 4

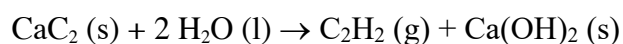
Les molécules suivantes ont un moment dipolaire nul.

**Question 5**

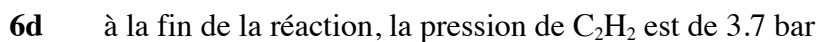
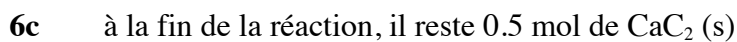
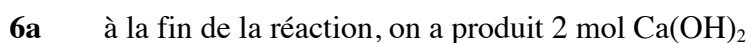
L'atome central des ions de la liste suivante est hybridé sp^3

**Question 6**

Soit la réaction complète suivante :

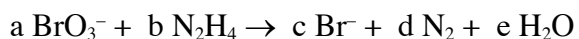


On fait réagir 2 mol $\text{CaC}_2 (\text{s})$ et 3 mol de $\text{H}_2\text{O} (\text{l})$ à 50°C dans un récipient de 15 L. Indiquer si chaque affirmation de la liste suivante est vraie ou fausse



Question 7

Soit la réaction rédox suivante (non équilibrée)



Après équilibrage de la réaction et en utilisant, pour les coefficients stoechiométriques, les nombres entiers les plus petits possibles, indiquer si les affirmations de la liste suivante sont vraies ou fausses.

Donnée : le degré d'oxydation de l'oxygène vaut -2 dans toutes les molécules

7a $a = 1$ et $e = 6$

7b $a + b = d + e$

7c BrO_3^- est l'oxydant

7d le degré d'oxydation de N dans N_2H_4 vaut +2

Question 8

Soit la réaction suivante à l'équilibre dans un milieu fermé



Donnée : $\Delta_f H^0(\text{CH}_4(\text{g})) = -74.6 \text{ kJ/mol}$

Les perturbations suivantes déplacent l'équilibre vers les produits. Indiquer si cette affirmation est vraie ou fausse pour chaque cas de la liste suivante :

8a l'ajout de C (s, graphite)

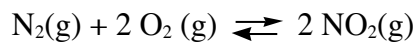
8b le retrait de $\text{CH}_4(\text{g})$

8c la diminution du volume

8d la diminution de la température

Question 9

Soit la réaction suivante à l'équilibre dans un milieu fermé aux conditions standard et à 25°C



Donnée : $\Delta_f H^\circ(\text{NO}_2) = 33.18 \text{ kJ/mol}$

Indiquer si l'affirmation est vraie ou fausse pour chaque cas de la liste suivante

9a $\Delta_r H^\circ > 0$

9b $\Delta_r S^\circ > 0$

9c $\Delta_r G^\circ > 0$

9d $K > 1$

Question 10 (12 points)

On ajoute une solution aqueuse de HCl 0.3 mol/L à une solution aqueuse de NH_3 0.160 mol/L jusqu'à ce que le volume soit doublé à 25°C.

- Identifier toutes les espèces chimiques présentes dans la solution finale à une concentration supérieure à $10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ et calculer leur concentration.
- Calculer le pH et le pOH de la solution obtenue

$\text{pK}_a(\text{NH}_4^+, \text{NH}_3) = 9.25$, HCl est un acide fort

Question 11 (12 points)

Soit la réaction suivante effectuée à volume et température constants.



La vitesse initiale de réaction est mesurée dans trois conditions expérimentales différentes et les résultats obtenus sont regroupés dans le tableau suivant où $[A]_0$, $[B]_0$ et v_0 représentent la concentration de A, la concentration de B et la vitesse de réaction au temps $t = 0$, respectivement.

expériences	$[A]_0$ (mol L ⁻¹)	$[B]_0$ (mol L ⁻¹)	V_0 (mol L ⁻¹ s ⁻¹)
1	0.1	0.1	2.0×10^{-3}
2	0.3	0.1	6.0×10^{-3}
3	0.3	0.2	1.2×10^{-2}

- a) Calculer les ordres partiels en A et B et la constante de vitesse de la réaction
- b) Calculer la concentration de A après 2 minutes de réaction lorsque les concentrations de [A] et de [B] valent 0.1 mol/L au temps $t = 0$. (Mêmes conditions expérimentales que dans l'expérience 1 décrite dans l'énoncé).

GROUP 1
IA

1	1,00794
H 2.2 Hydrogen +1,-1	

1

3	6.941 4	9.012182
Li 0.98 Lithium +1	Be 1.57 Beryllium +2	

2

11	22.98977 12	24.3050
Na 0.93 Sodium +1	Mg 1.31 Magnesium +2	

3

Period

19	39.0983 20	40.078 21
K 0.82 Potassium +1	Ca 1.00 Calcium +2	Sc Scandium +3

4

37	85.4678 38	87.62 39
Rb 0.82 Rubidium +1	Sr 0.95 Strontium +2	Y Yttrium +3

5

55	132.905 56	137.327
Cs 0.79 Cesium +1	Ba 0.89 Barium +2	Hf Hafnium +4

6

87	223 88	(226)
Fr 0.7 Francium +1	Ra 0.9 Radium +2	

7

18
VIIIA

2	4.002602
He - Helium 0	

5	10.811 6	12.0107 7	14.0067 8	15.9994 9	18.998 10	20.1797
B 2.04 Boron +3	C 2.55 Carbon +2,4,-4	N 3.04 Nitrogen +2,3,4,5,-2,-3	O 3.44 Oxygen -2	F 3.98 Fluorine -1	Ne - Neon 0	

13	26.981538 14	28.0855 15	30.97361 16	32.065 17	35.453 18	39.948
Al 1.61 Aluminum +3	Si 1.90 Silicon +2,4,-4	P 2.19 Phosphorus +3,4,5,-3	S 2.58 Sulfur +2,4,6,-2	Cl 3.16 Chlorine +1,3,5,7,-1	Ar - Argon 0	

19	68.723 32	72.64 33	74.92160 34	78.96 35	79.904 36	83.798
Ga 1.81 Gallium +3	Ge 2.01 Germanium +2,4	As 2.18 Arsenic +3,5,-3	Se 2.55 Selenium +2,4,6,-2	Br 2.96 Bromine -1	Kr 3 Krypton 0	

37	114.818 50	118.710 51	121.760 52	127.60 53	126.904 54	131.293
In 1.78 Indium +3	Sn 1.96 Tin +2,4	Sb 2.05 Antimony +3,5,-3	Te 2.10 Tellurium +2,4,6,-2	I 2.66 Iodine +1,5,7,-1	Xe 2.60 Xenon 0	

53	204.3833 82	207.2 83	208.98 84	209 85	(210) 86	(222)
Tl 1.62 Thallium +1,3	Pb 2.33 Lead +2,4	Bi 2.02 Bismuth +3,5	Po 2.0 Polonium +2,4	At 2.2 Astatine +1,3,5,7,-1	Rn - Radon 0	

81	204.3833 82	207.2 83	208.98 84	209 85	(210) 86	(222)
Tl 1.62 Thallium +1,3	Pb 2.33 Lead +2,4	Bi 2.02 Bismuth +3,5	Po 2.0 Polonium +2,4	At 2.2 Astatine +1,3,5,7,-1	Rn - Radon 0	

81	204.3833 82	207.2 83	208.98 84	209 85	(210) 86	(222)
Tl 1.62 Thallium +1,3	Pb 2.33 Lead +2,4	Bi 2.02 Bismuth +3,5	Po 2.0 Polonium +2,4	At 2.2 Astatine +1,3,5,7,-1	Rn - Radon 0	

81	204.3833 82	207.2 83	208.98 84	209 85	(210) 86	(222)
Tl 1.62 Thallium +1,3	Pb 2.33 Lead +2,4	Bi 2.02 Bismuth +3,5	Po 2.0 Polonium +2,4	At 2.2 Astatine +1,3,5,7,-1	Rn - Radon 0	

81	204.3833 82	207.2 83	208.98 84	209 85	(210) 86	(222)
Tl 1.62 Thallium +1,3	Pb 2.33 Lead +2,4	Bi 2.02 Bismuth +3,5	Po 2.0 Polonium +2,4	At 2.2 Astatine +1,3,5,7,-1	Rn - Radon 0	

81	204.3833 82	207.2 83	208.98 84	209 85	(210) 86	(222)
Tl 1.62 Thallium +1,3	Pb 2.33 Lead +2,4	Bi 2.02 Bismuth +3,5	Po 2.0 Polonium +2,4	At 2.2 Astatine +1,3,5,7,-1	Rn - Radon 0	

81	204.3833 82	207.2 83	208.98 84	209 85	(210) 86	(222)
Tl 1.62 Thallium +1,3	Pb 2.33 Lead +2,4	Bi 2.02 Bismuth +3,5	Po 2.0 Polonium +2,4	At 2.2 Astatine +1,3,5,7,-1	Rn - Radon 0	

81	204.3833 82	207.2 83	208.98 84	209 85	(210) 86	(222)
Tl 1.62 Thallium +1,3	Pb 2.33 Lead +2,4	Bi 2.02 Bismuth +3,5	Po 2.0 Polonium +2,4	At 2.2 Astatine +1,3,5,7,-1	Rn - Radon 0	

81	204.3833 82	207.2 83	208.98 84	209 85	(210) 86	(222)
Tl 1.62 Thallium +1,3	Pb 2.33 Lead +2,4	Bi 2.02 Bismuth +3,5	Po 2.0 Polonium +2,4	At 2.2 Astatine +1,3,5,7,-1	Rn - Radon 0	

Periodic Table of the Elements

Atomic number 1 1.00794 Atomic weight

H 2.2 Hydrogen +1,-1	Electronegativity (Pauling)
-----------------------------------	-----------------------------

Possible Oxidation States

Lanthanides

57	138.9055 58	140.116 59	140.9077 60	144.24 61	(145) 62	150.36 63	151.964 64	157.25 65	158.9253 66	162.500 67	164.9303 68	167.259 69	168.9342 70	173.04 71	174.967
La 1.10 Lanthanum +3	Ce 1.12 Cerium +3,4	Pr 1.13 Praseodymium +3,4	Nd 1.14 Neodymium +3	Pm - Promethium +3	Sm 1.17 Samarium +2,3	Eu - Europium +2,3	Gd 1.20 Gadolinium +3	Tb - Terbium +3,4	Dy 1.22 Dysprosium +3	Ho 1.23 Holmium +3	Er 1.24 Erbium +3	Tm 1.25 Thulium +2,3	Yb - Ytterbium +2,3	Lu 1.27 Lutetium +3	

Actinides

89	(227) 90	232.03 91	(232) 92	(237) 93	(238) 94	(243) 95	(244) 96	(247) 97	(251) 99	(252) 100	(257) 101	(258) 102	(259) 103	(262) 104	(262) 105
Ac 1.1 Actinium +3	Th 1.3 Thorium +4	Pa 1.5 Protactinium +4,5	U 1.38 Uranium +3,4,5,6	Np 1.36 Neptunium +3,4,5,6	Pu 1.28 Plutonium +3,4,5,6	Am 1.3 Americium +3,4,5,6	Cm 1.3 Curium +3	Bk 1.3 Berkelium +3,4	Cf 1.3 Californium +3	Es 1.3 Einsteinium +3	Fm 1.3 Fermium +3	Md 1.3 Mendelevium +2,3	No 1.3 Nobelium +2,3	Lr - Lawrencium +3	

CONSTANTES PHYSIQUES

Constante	Symbole	Valeur
Accélération de la pesanteur	g	$9,80655 \text{ m s}^{-2}$
Charge de l'électron	e	$1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Constante d'Avogadro	N_A	$6,022 \cdot 10^{23} \text{ particules mol}^{-1}$
Constante de Faraday	F	$96485,3 \text{ C mol}^{-1}$
Constante des gaz parfaits	R	$8,31441 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
		$0,08205 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
		$0,08314 \text{ L bar K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Constante de Planck	h	$6,626176 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$
Constante de Rydberg	R_∞	$1,09737 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$
Masse de l'électron	m_e	$9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
		$5,5 \cdot 10^{-4} \text{ u}$
Masse du neutron	m_n	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
		$1,008 \text{ u}$
Masse du proton	m_p	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
		$1,0073 \text{ u}$
Vitesse de la lumière dans le vide	c	$2,99792458 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Volume molaire normal du gaz parfait	V_m	$22,41 \text{ L mol}^{-1}$
Unité de masse atomique	u	$1,660565 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$