

TEST FACULTATIF Z

7 NOVEMBRE 2017

Nom: _____ Prénom: _____

Consignes importantes

- La durée globale de l'épreuve est de **60 min**.
- En dehors du matériel d'écriture normal et de feuilles de brouillon vierges, seul l'usage d'un **formulaire de 2 côtés de page A4 au maximum** et d'une **calculatrice scientifique** (non-programmable, sans aucun fichier alphanumérique stocké, ni possibilité de communication) est autorisé. Un tableau périodique est fourni à la fin de la donnée de l'épreuve. Il peut être détaché pour faciliter sa consultation.
- Les étudiants non-francophones peuvent disposer d'un dictionnaire de langue ou d'un traducteur électronique dédié.
- Toutes les réponses seront inscrites **à l'encre** sur les pages suivantes, dans les **cadres** prévus à cet effet. Au besoin, utiliser le verso de la feuille en indiquant clairement "**voir verso**" dans le cadre correspondant.
- Les réponses devront donner suffisamment d'indications pour que le correcteur puisse apprécier le raisonnement qui a permis de les obtenir.
- Les feuilles de **brouillon ne seront pas récoltées** à la fin de l'épreuve et ne pourront donc pas être prises en compte.
- Les **résultats numériques** devront être livrés avec leurs **unités**.
- **Les surveillants ne répondront à aucune question relative à la donnée.**
- Si au cours de l'épreuve, une erreur apparente d'énoncé ou une omission devait être repérée, on la signalera par écrit sur la copie et poursuivra en expliquant les initiatives qu'on serait amené à prendre.

Problème 1 [12 / 36 points]

La combustion complète d'un mélange de butane C_4H_{10} et de butène C_4H_8 en présence d'un excès de dioxygène O_2 produit 8,80 g de dioxyde de carbone CO_2 et 4,14 g d'eau H_2O . Calculer la masse totale du mélange initial et les fractions molaires respectives $x(\text{C}_4\text{H}_{10})$ et $x(\text{C}_4\text{H}_8)$ des deux constituants dans ce mélange.

Problème 2 [12 / 36 points]

On considère la réaction d'oxydo-réduction: $2 \text{CuBr}_2 (\text{s}) \rightleftharpoons 2 \text{CuBr} (\text{s}) + \text{Br}_2 (\text{g})$

<u>Données</u> :	$T = 300 \text{ K}$	$\Delta H_f^0 [\text{kJ mol}^{-1}]$	$S^0 [\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}]$
	$\text{CuBr}_2 (\text{s})$	-138,78	125,8
	$\text{CuBr} (\text{s})$	-104,92	91,5
	$\text{Br}_2 (\text{g})$	30,68	245,1

a) Ecrire l'expression littérale du quotient réactionnel Q .

b) Calculer la valeur numérique de la constante d'équilibre de la réaction à $T = 300 \text{ K}$ et sous une pression $P = 3,0 \text{ bar}$. Indication : Exprimer les fonctions d'états molaires standard par mole de Br_2 formé.

Problème 3 [12 / 36 points]

Le monoxyde d'azote NO réagit en présence de dibrome Br₂ selon l'équation :



On admet dans une enceinte fermée, préalablement vidée, un mélange des deux gaz, de sorte que la pression partielle de NO soit $P(\text{NO}) = 98,4 \text{ Torr}$ et celle de Br₂ $P(\text{Br}_2) = 41,3 \text{ Torr}$ à une température $T = 300 \text{ K}$. Après réaction et établissement d'un équilibre chimique, on mesure dans l'enceinte une pression totale $P_{\text{tot}} = 110,5 \text{ Torr}$ à la même température.

Calculer la constante d'équilibre de la réaction et son enthalpie libre molaire standard (exprimée pour 1 mole de NOBr).

The Modern Periodic Table of the Elements

18

1	2	13	14	15	16	17	18
Hydrogen 1 H 1.01	Helium 2 He 4.00	3	4	5	6	7	8
Lithium 3 Li 6.94	Beryllium 4 Be 9.01	Boron 5 B 10.81	Carbon 6 C 12.01	Nitrogen 7 N 14.01	Oxygen 8 O 16.00	Fluorine 9 F 19.00	Neon 10 Ne 20.18
Sodium 11 Na 22.99	Magnesium 12 Mg 24.31	Aluminum 13 Al 26.98	Silicon 14 Si 28.09	Phosphorus 15 P 30.97	Sulfur 16 S 32.07	Chlorine 17 Cl 35.45	Argon 18 Ar 39.95
Potassium 19 K 39.10	Calcium 20 Ca 40.08	Gallium 31 Ga 69.72	Germanium 32 Ge 72.61	Arsenic 33 As 74.92	Selenium 34 Se 78.96	Bromine 35 Br 79.90	Krypton 36 Kr 83.80
Rubidium 37 Rb 85.47	Strontium 38 Sr 87.62	Indium 49 In 114.82	Tin 50 Sn 118.71	Antimony 51 Sb 121.76	Tellurium 52 Te 127.60	Iodine 53 I 126.90	Xenon 54 Xe 131.29
Cesium 55 Cs 132.91	Barium 56 Ba 137.33	Thallium 81 Tl 204.38	Lead 82 Pb 207.20	Bismuth 83 Bi 208.98	Polonium 84 Po (209)	Astatine 85 At (210)	Radon 86 Rn (222)
Francium 87 Fr (223)	Radium 88 Ra (226)	Ununtrium 113 Uut (284)	Ununquadium 114 Uuq (289)	Ununpentium 115 Uup (288)	Ununhexium 116 Uuh (292)	***	***

Element name → Mercury

Atomic # ← 80

Symbol → **Hg**

Avg. Mass ← 200.59

Electronegativity → 1.9

Average relative masses are 2001 values, rounded to two decimal places.

All average masses are to be treated as measured quantities, and subject to significant figure rules. Do not round them further when performing calculations.

Lanthanum 57 La 138.91	Cerium 58 Ce 140.12	Praseodymium 59 Pr 140.91	Neodymium 60 Nd 144.24	Promethium 61 Pm (145)	Samarium 62 Sm 150.36	Europium 63 Eu 151.97	Gadolinium 64 Gd 157.25	Terbium 65 Tb 158.93	Dysprosium 66 Dy 162.50	Ytterbium 70 Yb 173.04
Actinium 89 Ac (227)	Thorium 90 Th 232.04	Protactinium 91 Pa 231.04	Uranium 92 U 238.03	Neptunium 93 Np (237)	Plutonium 94 Pu (244)	Americium 95 Am (243)	Curium 96 Cm (247)	Berkelium 97 Bk (247)	Californium 98 Cf (251)	Nobelium 102 No (259)

*lanthanides

**actinides