TEST FACULTATIF T

3 NOVEMBRE 2014

Nom:		Prénom:	
Section:	☐ Chimie EPFL	☐ UNIL Sciences criminelles	

Consignes importantes

- La durée globale de l'épreuve est de 45 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** (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 devait être repérée, on le signalera par écrit sur la copie et poursuivra en expliquant les initiatives qu'on serait amené à prendre.

Problème 1	[10 / 38 points]
------------	--------------------

La	combustion	complète	dans l'air	de 2,86 g	d'un r	nélange d	de 1-butè	ne (C ₄ H ₈)	et de	butane
(C	(H_{10}) produit	: 8,80 g de	dioxyde (de carbone	e CO ₂	et 4,14 g	g d'eau H ₂	О.		

Calculer les fractions molaires le mélange initial.	des deux hydrocarbu	ures et leurs pource	entages en masse dans
-			

	Problème 2	[11 / 38 points]
--	------------	--------------------

On	considère	la réa	ction	suivanta	
On	considere	ia rea	cuon	suivante	

$$PCl_3(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons PCl_5(g)$$

<u>Données</u>: Composé ΔH_f° [kJ⋅mol⁻¹] S° [J⋅mol⁻¹⋅K⁻¹] (T = 298 K) PCl₃ (g) -287,0 311,7

 Cl_3 (g) = 287,0 311,7 Cl_2 (g) = 223,0 PCl_5 (g) = 374,9 364,7

a)	Calculer l'enthalpie molaire standard de la réaction à 25 °C. La production de PCI ₅ (g) à
	partir de PCl ₃ (g) et de dichlore gazeux est-elle endothermique ou exothermique ?

b) Calculer l'entropie molaire standard de la réaction à 298 K et discuter son signe.

c) Calculer l'enthalpie libre molaire standard de la réaction à T = 298 K. La réaction estelle spontanée à cette température ?

d) Déterminez la constante d'équilibre K de la réaction réversible à 298 K.
Problème 3 [17/38 points]
La solubilité du diiode I_2 (s) dans l'eau pure à 25°C est s = 0,330 g· I^{-1} .
a) Déterminer la concentration [I_2 (aq)] dans une solution saturée de diiode et la vale numérique du produit de solubilité K_s de I_2 à 25°C. On admettra ici, comme par suite, un coefficient d'activité γ = 1 pour tous les solutés.
En présence d'ions iodure (I^-), le diiode en solution aqueuse réagit en produisant des iotriiodure (I_3^-) selon l'équation : I_2 (aq) + I^- (aq) $\rightleftharpoons I_3^-$ (aq).
A 25°C, la constante d'équilibre de la réaction est K = 707.
On dispose de 1 litre d'une solution aqueuse de iodure de potassium KI de concentrati 10^{-2} M. On y dissout du diiode jusqu'à obtention d'une solution saturée en I_2 (aq).
b) Déterminer la concentration [I_2 (aq)] dans ce dernier cas.

c)	Etablir la liste de toutes les espèces (ioniques et non-ioniques) en solution aqueuse.
d)	Calculer la concentration molaire de chacune des espèces dans la solution saturée de I_2 (aq) dans l'iodure de potassium. Déterminer au préalable le nombre d'inconnues et établir le système d'équations qu'il est nécessaire de résoudre.
e)	Déterminer la solubilité s' [g·l ⁻¹] du diiode dans la solution de KI à 25°C.

18	Helium 2 2 He 4.00	Neon 10 Ne 20.18	Argon 18 Ar 39.95	Krypton 36	83.80	Xenon	131.29	Radon 86 Rn (222) 2.4	
	17	Fluorine 9	Chlorine 17 CI 35.45	Bromine 35	79.90	10dine 53	126.90	Astatine 85 At (210) 2.2	
	16	Oxygen 8 0 16.00 15.5	Sulfur 16 S 32.07 2.5	Selenium 34 Se	78.96	Tellurium 52	127.60	Polonium 84 Po (209) 2.0	Ununhexium 116 Uuh (292)
	15	Nitrogen 7 N N 14.01 3.0	15 15 P 30.97	Arsenic 33	74.92 2.0	Antimony 51	121.76 1.9	Bismuth 83 B3 B1 208.98 1.9	Ununpentium 115 Uup (288)
	4	Carbon 6 C 12.01	Silicon 14 Si 28.09 1.8	Gemanium 32 Ge	72.61 1.8	∄ 20 Z	118.71	82 Pb 207.20	Ununquadium 114 Uuq (289)
	5	B 10.81 2.0	Aluminum 13 Al 26.98 1.5	Gallium 31 Ga		Mdium 49		Thallium 81 TT 204.38	Ununtilum 113 Uut (284)
	#	Avg. Mass	12	30 Zn	65.39	Cadmium 48	112.41	80 Hg 200.59	Ununbium 112 Uub (285)
	Atomic #	— Avg.	Έ	Copper 29	63.55	Silver 47	107.87	Gold 79 Au 196.97 2.4	Roentgenium 111 Rg (272)
	oury •	59 (10	28 Z		Palladium 46	106.42	Platinum 78 Pt 195.08 2.2	DS (271)
	Element name > Mercury	200.59 ·	တ	Cobalt 27		Rhodium 45	102.91	Iridium 77 17 192.22 2.2	Mt (266)
	me -	ativity	∞	26 Fe	55.85	Ruthenium 4	101.07	Osmium 76 OS 190.23 2.2	Hassium 108 HS (265)
	ment na	Symbol — Symbol — Electronegativity.	7	Manganese 25		Technetium 43	(98) 1.9	Rhenium 75 Re 186.21 1.9	Bohrium 107 Bh (262)
	Ele	ä	9	Cr.	52.00 1.6	Molybdenum 42	95.94	Tungsten 74 W 183.84	Seaborgium 106 Sg (263)
	isses inded es.	ured lect to lles. Do	ro	Vanadium 23	9	Niobium	9	Tantalum 73 Ta 180.95	105 105 Db (262)
	Average relative masses are 2001 values, rounded to two decimal places.	be treated as measured quantities, and subject to significant figure rules. Do not round them further when performing calculations.	4	Titanium 22 Ti	47.88	Zirconium 40	91.22	Hafnium 72 Hf 178.49	Rutherfordium 104 Rf (261)
	Average are 2001 to two de	be treated as meaded and the state of the st	ო	Scandium 21	44.96	Yttrium 339	88.91	Lutetium 71 Lu 174.97	103 103 Lr (262)
								57-70 *	89-102
	8	Beryllium Be 9.01	Mg 24.31	Calcium 20	40.08	Strontium 38	87.62 1.0	Barium 56 Ba 137.33	Radium 88 Ra (226) 0.9
-	Hydrogen 1.01	Lithium 3 3 Li 6.94 1.0	Sodium 11 Na 22.99 0.9	Potassium 19	39.10	Rubidium 37	85.47 0.8	Cestum 55 CS 132.91	Francium 87 Fr (223) 0.7

The Modern Periodic Table of the Elements

*lanthanides	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 64 Gd 157.25 1.2	Terbium 65 Tb 158.93	Dysprosium 66	Holmium 67 Ho 164.93	Erbium 68 Er 167.26 1.2	Thullum 69 Tm 168.93	Ytterbium 70 Yb 173.04
**actinides	Actinium 89 AC (227)	Thorium 90 Th 232.04 1.3	Protactinium 91 Pa 231.04 1.5	Uranium 92 U 238.03	Neptunium 93 Np (237)	Plutonium 94 Pu (244) (1.3	Americium 95 Am (243) 1.3	Curium 96 Cm (247)	Berkelium 97 BK (247) 1.3	Californium 98 Cf (251)	Einsteinium 99 ES (252) 1.3	Fermium 100 Fm (257)	Mendelevium 101 Md (258)	Nobelium 102 No (259) 1.3