

ÉPREUVE ÉCRITE

Ministère de l'Éducation nationale
et de la Formation professionnelle

EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES 2013

Division des Professions de santé et des Professions sociales
Section des sciences de la santé

BRANCHE : Chimie médicale DATE : 3 juin 2013

DURÉE : 2h

I. Das Orbitalmodell (14P)

1. Beschreiben und erklären Sie die Vorstellung der Elektronenhülle eines Atoms nach dem Orbitalmodell! (10P)
2. Geben Sie die Elektronenkonfiguration folgender Elemente an! (2 x 2P)
 - a. Rhenium
 - b. Californium

II. Mesomerie (7P)

1. Erklären Sie den Begriff „Mesomerie“! (4P)
2. Geben Sie 4 mesomere Grenzformeln für das Chlorat-Anion (ClO_4^-) an! (3P)

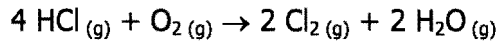
III. Thermodynamik (12P)

1. Definieren Sie „Reaktionsenthalpie“! (2P)
2. Schwefelwasserstoff verbrennt zu Schwefeldioxid und Wasser, nach folgender Gleichung:
$$2 \text{H}_2\text{S}_{(g)} + 3 \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{SO}_{2(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$$
 - a. Ist diese Reaktion bei Raumtemperatur spontan? Begründen Sie Ihre Antwort (Rechnung)! (7P)
 - b. Vergleichen Sie die absoluten Werte der Enthalpie und der freien Enthalpie dieser Reaktion, und erklären Sie! (3P)



IV. Chemisches Gleichgewicht (16P)

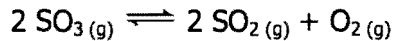
1. Welches sind die optimalen Bedingungen (Temperatur und Druck betreffend) für eine möglichst große Produktausbeute bei folgendem Gleichgewicht?



Begründen Sie Ihre Antwort! (5P)

2. Das Schwefeldioxid/Schwefeltrioxid-Gleichgewicht

Beim Erhitzen bildet Schwefeltrioxid folgendes Gleichgewicht aus:



0,6mol Schwefeltrioxid werden in einem 10L- Gefäß auf 1000K erhitzt. Das Gleichgewicht stellt sich ein, wenn 36,7% des ursprünglichen Schwefeltrioxids dissoziiert sind.

- a. Berechnen Sie die Gleichgewichtskonstante K_c bei 1000K! Was können Sie aus diesem Resultat schließen? (8P)
- b. Der Druck im Gefäß wird erhöht. Wie reagiert K_c ? Begründen Sie Ihre Antwort! (3P)

V. Säure-Base-Reaktionen (11P)

1. Erklären Sie den Begriff „Pufferlösung“! (2P)
2. Berechnen Sie den pH-Wert folgender Lösungen!
- a. $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$ 0,005M (4P)
- b. HBrO 0,023M (3P)
- c. 0,77M Kaliumhydrogenphosphat und 0,52M Kaliumphosphat (2P)

2. Tabelle der pK_S- und pK_B-Werte

konjugierte Säure-Base-Paare					
pK _S	Säure	⇌	Proton	+ Base	pK _B
~ -10	HClO ₄	⇌	H ⁺	+ ClO ₄ ⁻	~ 24
~ -10	HI	⇌	H ⁺	+ I ⁻	~ 24
~ -9	HBr	⇌	H ⁺	+ Br ⁻	~ 23
~ -6	HCl	⇌	H ⁺	+ Cl ⁻	~ 20
~ -3	H ₂ SO ₄	⇌	H ⁺	+ HSO ₄ ⁻	~ 17
-1.74	H ₃ O ⁺	⇌	H ⁺	+ H ₂ O	15.74
-1.32	HNO ₃	⇌	H ⁺	+ NO ₃ ⁻	15.32
0,17	CH(NO ₃) ₃	⇌	H ⁺	+ [C(NO ₃) ₃] ⁻	13.83
1.92	HSO ₄ ⁻	⇌	H ⁺	+ SO ₄ ²⁻	12.08
1.96	H ₃ PO ₄	⇌	H ⁺	+ H ₂ PO ₄ ⁻	12.04
2.22	[Fe(H ₂ O) ₆] ³⁺	⇌	H ⁺	+ [Fe(H ₂ O) ₅ OH] ²⁺	11.78
3.14	HF	⇌	H ⁺	+ F ⁻	10.86
4.76	CH ₃ COOH	⇌	H ⁺	+ CH ₃ COO ⁻	9.24
4.85	[Al(H ₂ O) ₆] ³⁺	⇌	H ⁺	+ [Al(H ₂ O) ₅ OH] ²⁺	9.15
6.52	H ₂ CO ₃	⇌	H ⁺	+ HCO ₃ ⁻	7.48
6.92	H ₂ S	⇌	H ⁺	+ HS ⁻	7.08
7.12	H ₂ PO ₄ ⁻	⇌	H ⁺	+ HPO ₄ ²⁻	6.88
8.7	HBrO	⇌	H ⁺	+ BrO ⁻	5.3
9.21	NH ₄ ⁺	⇌	H ⁺	+ NH ₃	4.79
9.40	HCN	⇌	H ⁺	+ CN ⁻	4.60
9.98	C ₆ H ₅ OH	⇌	H ⁺	+ [C ₆ H ₅ O] ⁻	4.02
10,21	CH ₃ -NO ₂	⇌	H ⁺	+ [CH ₂ -NO ₂] ⁻	3.79
10,4	HCO ₃ ⁻	⇌	H ⁺	+ CO ₃ ²⁻	3.6
12.32	HPO ₄ ²⁻	⇌	H ⁺	+ PO ₄ ³⁻	1.68
15.74	H ₂ O	⇌	H ⁺	+ OH ⁻	-1.74
16	C ₂ H ₅ OH	⇌	H ⁺	+ [C ₂ H ₅ O] ⁻	-2
~ 20	PH ₃	⇌	H ⁺	+ PH ₂ ⁻	~ -6
~ 23	NH ₃	⇌	H ⁺	+ NH ₂ ⁻	~ -9
26	HCCH	⇌	H ⁺	+ [HCC] ⁻	-12
34	CH ₄	⇌	H ⁺	+ CH ₃ ⁻	-20
~ 24	OH ⁻	⇌	H ⁺	+ O ²⁻	~ -10
38.6	H ₂	⇌	H ⁺	+ H ⁻	-24.6



PERIODENSYSTEM DER ELEMENTE

Hauptgruppen		Nebengruppen												Hauptgruppen						
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	1,0 H 1																			4,0 He 2
2	6,9 Li 3	9,0 Be 4													10,8 B 5	12,0 C 6	14,0 N 7	16,0 O 8	19,0 F 9	20,2 Ne 10
3	23,0 Na 11	24,3 Mg 12													27,0 Al 13	28,1 Si 14	31,0 P 15	32,1 S 16	35,5 Cl 17	39,9 Ar 18
4	39,1 K 19	40,1 Ca 20	45,0 Sc 21	47,9 Ti 22	50,9 V 23	52,0 Cr 24	54,9 Mn 25	55,8 Fe 26	58,9 Co 27	58,7 Ni 28	63,5 Cu 29	65,4 Zn 30	69,7 Ga 31	72,6 Ge 32	74,9 As 33	79,0 Se 34	79,9 Br 35	83,8 Kr 36		
5	85,5 Rb 37	87,6 Sr 38	88,9 Y 39	91,2 Zr 40	92,9 Nb 41	95,9 Mo 42	(97) Tc 43	101,1 Ru 44	102,9 Rh 45	106,4 Pd 46	107,9 Ag 47	112,4 Cd 48	114,8 In 49	118,7 Sn 50	121,8 Sb 51	127,6 Te 52	126,9 I 53	131,3 Xe 54		
6	132,9 Cs 55	137,3 Ba 56	<i>La-Lu</i>	178,5 Hf 72	180,9 Ta 73	183,9 W 74	186,2 Re 75	190,2 Os 76	192,2 Ir 77	195,1 Pt 78	197,0 Au 79	200,6 Hg 80	204,4 Tl 81	207,2 Pb 82	209,0 Bi 83	(209) Po 84	(210) At 85	(222) Rn 86		
7	(223) Fr 87	226,0 Ra 88	<i>Ac-Lr</i>	(261) Rf 104	(262) Db 105	(266) Sg 106	(264) Bh 107	(269) Hs 108	(268) Mt 109	Ds 110										

Lanthanoide	138,9 La 57	140,1 Ce 58	140,9 Pr 59	144,2 Nd 60	(145) Pm 61	150,4 Sm 62	152,0 Eu 63	157,3 Gd 64	158,9 Tb 65	162,5 Dy 66	164,9 Ho 67	167,3 Er 68	168,9 Tm 69	173,0 Yb 70	175,0 Lu 71
Actinoide	227,0 Ac 89	232,0 Th 90	231,0 Pa 91	238,0 U 92	237,0 Np 93	(244) Pu 94	(243) Am 95	(247) Cm 96	(247) Bk 97	(251) Cf 98	(254) Es 99	(257) Fm 100	(258) Md 101	(259) No 102	(256) Lr 103

