

Oefententamen 2

OPGAVE 1

In de wintermaanden slik je extra vitamine C in de vorm van bruistabletten. Op de verpakking van een bepaald merk staat vermeld dat de tabletten 400 mg Ascorbinezuur (=vitamine C) per tablet bevatten. Ascorbinezuur ($C_6H_8O_6$) is een zwak zuur. De pK_a van ascorbinezuur is $3,89 \times 10^{-5}$. Je lost 1 bruistablet op in een glas (250 ml) water.

- a. Bereken de molariteit van ascorbinezuur in het glas
- b. Geef de reactievergelijking en evenwichtsvoorwaarde van de reactie van ascorbinezuur met water.
- c. Bereken de pH van de ontstane oplossing

OPGAVE 2

Een voorbeeld van een **buffer** is een oplossing met **azijnzuur (CH_3COOH)** en **Natriumacetaat ($NaCH_3COO$)**. De pK_a van Azijnzuur = 4,77

- a. Bereken de pH van een oplossing die per 750 ml 0,10 mol CH_3COOH en 0,2 mol $NaCH_3COO$ bevat.
- b. Bereken de verhouding zuur en base als je een CH_3COOH/CH_3COO^- buffer wilt maken met een pH van 4,3?
- c. Op het lab zijn twee stockoplossingen aanwezig: een 0,2 M CH_3COOH en een 0,2 M $NaCH_3COO$ oplossing. Bereken hoe je met behulp van deze 2 stockoplossingen 750 ml 0,2 M buffer met een pH van 4,3 maakt.
- d. Wat wordt de pH van de bovenstaande buffer als we deze buffer 10 x verdunnen? Leg uit (en/of laat aan de hand van een berekening zien)

OPGAVE 3

De bacterie *Lactococcus lactis* zet glucose om in lactaat. Voor het bepalen van de lactaatconcentratie bij de groei van *L. lactis* op glucose wordt de 'L-lactic acid kit' van Roche gebruikt. De kit is gebaseerd op twee onderstaande reactievergelijkingen

1. L-lactaat + NAD^+ \leftrightarrow pyruvaat + $NADH + H^+$
2. Pyruvaat + L-glutamaat \leftrightarrow L-alanine + 2-oxoglutarate

Reactie 1 en 2 zijn beide evenwichtsreacties. De hoeveelheid gevormd NADH kan spectrofotometrisch worden bepaald en is een maat voor de hoeveelheid lactaat.

- a. Je hebt in een cuvet een oplossing met NAD^+ . Wat gebeurt er met dit evenwicht (1) wanneer je een monster (bevat lactaat!) toevoegt?
- b. In de cuvet zit ook L-glutamaat. Wat is de invloed van de L- glutamaat op het evenwicht van reactie (1)?
- c. Leg uit welke 2 stofjes volgens jou in overmaat aanwezig moeten zijn?

OPGAVE 4

Bereken van onderstaande oplossingen de pH's of concentraties

- a. Een oplossing van 150 ml bevat 2,3 gram NaOH. Bereken de pH.
- b. Wat is de molariteit van een 37 % (m/V) HCl-oplossing ?
- c. Wat is de molariteit van een NH_3 -oplossing waarvan de pH 11,4 is?
 $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$
- d. Je mengt 200 ml 0,1 M azijnzuur-oplossing met 150 ml 0,2 M Na-Acetaat-oplossing. De K_a van azijnzuur is $1,58 \cdot 10^{-5}$. Bereken de pH van de nieuwe oplossing.

OPGAVE 5

Buffers worden gemaakt door een mengsel van een zwak zuur en het zout van de geconjugeerde base. Voor het maken van een 0,05 M Fosfaatbuffer zijn twee potten vaste stof beschikbaar: KH_2PO_4 en K_2HPO_4 . De $K_a \text{ H}_2\text{PO}_4^- = 8.12 \times 10^{-8}$

- a. Wat is in bovenstaande vraag het zuur? En welke de base?
- b. Schrijf de reactievergelijking op.
- c. Hoeveel gram KH_2PO_4 en K_2HPO_4 moet je afwegen en oplossen om 500 ml, 0,05 M buffer te maken met een pH van 6,8?
- d. Aan deze buffer wordt nu 2 ml, 1 M HCl, toegevoegd. Bereken de pH.
- e. Wat is de pH als we diezelfde 2 ml, 1 M HCl uit vraag 5d aan 500 ml water toevoegen?
- f. Verklaar het verschil in pH tussen vraag 5 d en e.

OPGAVE 6

Vitamine B5 – ($C_9H_{17}NO_5$) wordt als voedingssupplement aangeboden. Vitamine B5 is een zwak zuur ($pK_a = 4,41$). Proviform biedt tabletten met 500 mg vitamine B5 aan. Eén tablet wordt opgelost in 210 ml water.

- a. Bereken de pH van de ontstane oplossing.

OPGAVE 7

Tafelazijn bevat 4% m/v CH_3COOH . CH_3COOH is een zwak zuur met een $K_a=1,58 \cdot 10^{-5}$

- a. Schrijf de reactievergelijking en de evenwichtsvoorwaarde van het oplossen van azijnzuur in water op.
- b. Bereken de pH van de tafelazijn

Veel succes!

Bijlage 1: periodiek systeem

Periodic Table

	1.0	Relative atomic mass	Symbol	Atomic number
1	H	1	Hydrogen	1
2	Li	9.0	Lithium	3
3	Be	9.0	Beryllium	4
4	Na	24.3	Sodium	11
5	Mg	24.3	Magnesium	12
6	K	40.1	Potassium	19
7	Ca	40.1	Calcium	20
8	Sc	47.9	Scandium	21
9	Ti	47.9	Titanium	22
10	V	50.9	Vanadium	23
11	Cr	52.0	Chromium	24
12	Mn	54.9	Manganese	25
13	Fe	55.8	Iron	26
14	Co	58.9	Cobalt	27
15	Ni	58.7	Nickel	28
16	Cu	63.5	Copper	29
17	Zn	65.4	Zinc	30
18	Hg	200	Mercury	80
19	Li	7	Lithium	3
20	Sc	5	Scandium	21
21	Ti	6	Titanium	22
22	V	7	Vanadium	23
23	Cr	8	Chromium	25
24	Mn	9	Manganese	27
25	Fe	10	Iron	28
26	Co	11	Cobalt	29
27	Ni	12	Nickel	30
28	Cu	13	Copper	31
29	Zn	14	Zinc	30
30	Hg	15	Mercury	80
31	Ga	69.7	Gallium	31
32	Ge	72.6	Germanium	32
33	As	74.9	Arsenic	33
34	Se	79.0	Sulfur	16
35	Br	79.9	Bromine	35
36	Kr	83.8	Krypton	36
37	Xe	131.3	Xenon	54
38	Rn	136.9	Radon	86
39	I	126.9	Iodine	53
40	Te	127.6	Sulfur	34
41	Sb	118.7	Antimony	51
42	In	114.8	Inert gas	49
43	Rh	106.4	Ruthenium	44
44	Pd	107.9	Palladium	46
45	Ag	108.4	Silver	47
46	Cd	112.4	Cadmium	48
47	Hg	200.6	Mercury	80
48	Tl	195.1	Thallium	81
49	Pb	197.0	Palladium	78
50	Bi	204.4	Bismuth	82
51	Po	207.2	Poison	83
52	At	210.0	Actinium	85
53	Rn	210.0	Radon	86
54				
55	Cs	(227)	Lanthanum	57
56	Ba	(228)	Actinium	88
57	Fr	(229)	Rutherfordium	87
58	Ra	(230)	Rutherfordium	89
59		(231)		
60	Ce	140.9	Praseodymium	58
61	Pr	144.2	Neodymium	60
62	Nd	147.1	Europium	61
63	Pm	150.4	Europium	63
64	Dy	152.0	Europium	63
65	Gd	157.3	Europium	63
66	Tb	158.9	Europium	63
67	Ho	162.5	Europium	63
68	Er	164.9	Europium	63
69	Tm	167.3	Europium	63
70	Yb	168.9	Europium	63
71	Lu	173.0	Europium	63
72				
73	La	178.5	Actinide series	57
74	Hf	181.0	Actinide series	72
75	Ta	183.9	Actinide series	73
76	W	190.2	Actinide series	74
77	Re	192.2	Actinide series	75
78	Os	195.1	Actinide series	76
79	Pt	197.0	Actinide series	77
80	Au	200.6	Actinide series	78
81	Hg	204.4	Actinide series	79
82		207.2	Actinide series	80
83	Tl	210.0	Actinide series	81
84	Pb	210.0	Actinide series	82
85	Bi	210.0	Actinide series	83
86	Po	210.0	Actinide series	84
87	At	210.0	Actinide series	85
88	Rn	210.0	Actinide series	86
89				
90	Th	232.0	Actinide series	90
91	Pa	(231)	Actinide series	91
92		(237)	Actinide series	92
93	U	238.1	Actinide series	93
94	Np	(244)	Actinide series	94
95	Pu	(243)	Actinide series	95
96	Am	(247)	Actinide series	96
97	Cm	(247)	Actinide series	97
98	Cf	(251)	Actinide series	98
99		(257)	Actinide series	99
100	Fm	(259)	Actinide series	100
101		(259)	Actinide series	101
102	Md	(259)	Actinide series	102
103	No	(260)	Actinide series	103
104				

* 58-71 Lanthanide series

† 90-103 Actinide series



Produced by
International Lithium