

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	1 Hydrogen
2	Li	9.0	3 Lithium
3	Be	9.0	4 Beryllium
4	Na	24.3	11 Sodium
5	Mg	24.3	12 Magnesium
6	K	40.1	19 Potassium
7	Ca	40.1	20 Calcium
8	Sc	47.9	21 Scandium
9	Ti	47.9	22 Titanium
10	V	50.9	23 Vanadium
11	Cr	52.0	24 Chromium
12	Mn	54.9	25 Manganese
13	Fe	55.8	26 Iron
14	Co	58.9	27 Cobalt
15	Ni	58.7	28 Nickel
16	Pd	102.9	29 Palladium
17	Rh	106.4	30 Rhodium
18	Ag	107.9	31 Silver
19	Cd	112.4	32 Cadmium
20	Zn	65.4	33 Zinc
21	In	79.9	34 Indium
22	Sb	118.7	35 Antimony
23	Te	121.8	36 Tellurium
24	I	126.9	37 Iodine
25	Xe	131.3	38 Xenon
26	Kr	136.0	39 Krypton
27	Ar	139.9	40 Argon
28	Cl	35.5	41 Chlorine
29	F	19.0	42 Fluorine
30	O	16.0	43 Oxygen
31	N	14.0	44 Nitrogen
32	C	12.0	45 Carbon
33	B	10.8	46 Boron
34	Ga	69.7	47 Gallium
35	Ge	72.6	48 Germanium
36	As	74.9	49 Arsenic
37	Se	79.0	50 Seleni
38	Br	83.8	51 Bromine
39	At	89.9	52 Astatine
40	Rn	202.2	53 Radon
41	Po	209.0	54 Polonium
42	At	210.0	55 Actinium
43	Tl	204.4	56 Thallium
44	Pb	207.2	57 Lead
45	Bi	210.0	58 Bismuth
46	Hg	205.6	59 Mercury
47	Au	197.0	60 Gold
48	Pt	192.2	61 Platinum
49	Ir	186.2	62 Iridium
50	Os	183.9	63 Osmium
51	W	181.0	64 Tungsten
52	Ta	178.5	65 Tantalum
53	Hf	177.9	66 Hafnium
54	La	138.9	67 Lanthanum
55	Ba	137.3	68 Barium
56	Cs	129.9	69 Cesium
57	Ra	226.0	70 Radium
58	Fr	223.0	71 Francium
59	Pr	140.9	72 Praseodymium
60	Nd	144.2	73 Neodymium
61	Pm	147.0	74 Promethium
62	Sm	150.4	75 Samarium
63	Gd	152.0	76 Gadolinium
64	Tb	157.3	77 Thulium
65	Dy	158.9	78 Dysprosium
66	Ho	162.5	79 Holmium
67	Er	164.9	80 Erbium
68	Tm	167.3	81 Thulium
69	Yb	168.9	82 Ytterbium
70	Lu	173.0	83 Lu
71		175.0	
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			
101			
102			
103			

* 58-71 Lanthanide series



Produced by
International Lithium

† 90-103 Actinide series