



## Försättsblad Prov Original

Kurskod	Provkod	Tentamensdatum
K E 0 0 5 X	T 1 0 0	2 0 1 9 - 0 4 - 2 4
Kursnamn	Kemi BE, Baskurs 2 i kemi	
Provnamn	Tentamen del 1	
Ort	Sundsvall	
Termin		
Ämne		

# MITTUNIVERSITETET

Institutionen för kemiteknik

*Erika Wallin*

010-1428491

## Tentamen

2019-04-24

- Studiekurs: Kemi BE, Baskurs 2 i kemi, 7,5 hp
- Program/Kurs Kurs inom det naturvetenskapliga basåret/Ke005X
- Moment: Teori, deltentamen 1
- Skrivtid: 5 timmar
- Hjälpmedel: Miniräknare, linjal.
- Observera: Tentamen omfattar 6 uppgifter á 10 poäng.

För godkänd tentamen krävs att samtliga lärandemål är uppfyllda samt minst 50% av poängen (30p)

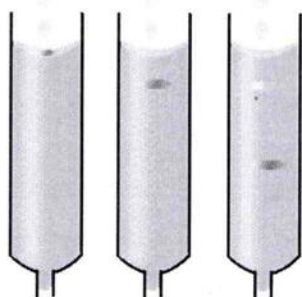
Lämna in tydliga och utförliga beräkningar och motiveringar så att tankegången kan följas och skriv ditt namn/kod på varje blad som lämnas in. Endast en uppgift per blad och skriv endast på en sida av varje blad.

Tänk på att redovisa enheter i uppgifter med beräkningar och att använda korrekt antal värdesiffror.

**Kemi är livat!**

3. a) Beskriv hur metoden röntgenkristallografi fungerar och vilken information som metoden ger. (4p)

b) Beskriv ingående med hjälp av bilden nedan den gemensamma principen för kromatografiska metoder. Förklaringen ska baseras på vilka fysikaliska egenskaper hos föreningarna som möjliggör separationen och även hur separationen utförs rent praktiskt. (4p)



c) Beskriv vad tunnskikt-kromatografi (TLC) är och kan användas till. (2p)

4. I en vattenlösning av ättiksyra är totalkoncentrationen  $\text{HAc}$   $1,4 \text{ mol/dm}^3$ .

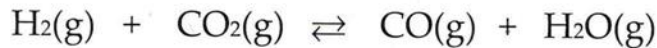
a) Skriv reaktionsformeln för den reaktion som kommer att ske, ange även korresponderande syra-bas par. (2p)

b) Vilket pH har denna lösning vid  $25^\circ\text{C}$ ?  $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$ . (3p)

c) Vilken hydroxidjonkoncentration har ättiksyralösning i föregående uppgift? Vid  $25^\circ\text{C}$  är  $K_w = 1,0 \cdot 10^{-14} (\text{mol/dm}^3)^2$ . (3p)

d) Ättiksyra är en svag syra så har den ett buffertområde, vad innebär det och hur tar man reda på vilket område ättiksyra kommer agera som en buffert? (2p)

b) Vid 900 K är jämviktskonstanten  $K = 0.6$  för reaktionen:



I ett slutet kärl finns 0.35 mol vätgas, 0.15 mol koldioxid, 0.25 mol kolmonoxid och 0.25 mol vatten. Beräkna  $Q$  för att se om det råder jämvikt i kärlet? Om jämvikt inte råder förklara vad som kommer att ske?

(4p)

## Ett periodiskt system kan alltid vara bra att ha till hands

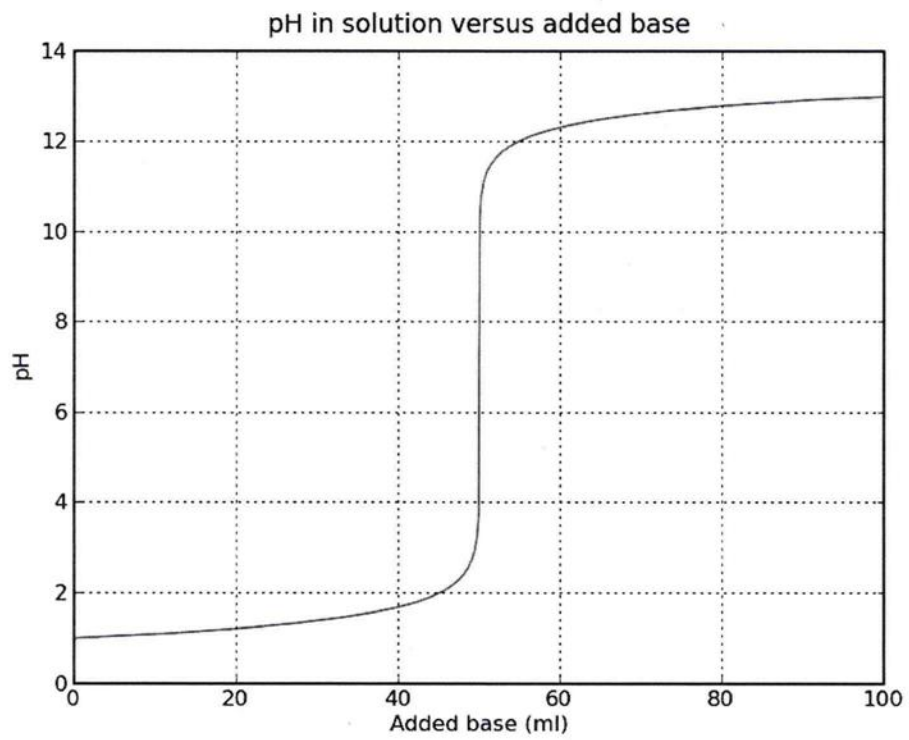
### Periodic Table of the Elements

1 1A																	18 8A	
1 H 1.00794	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	2 He 4.00260	
3 Li 6.941	4 Be 9.01218											5 B 10.811	6 C 12.011	7 N 14.0067	8 O 15.9994	9 F 18.9984	10 Ne 20.1797	
11 Na 22.9898	12 Mg 24.3050	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B		9 9B	10 10B	11 11B	12 12B	13 Al 26.9815	14 Si 28.0855	15 P 30.9738	16 S 32.066	17 Cl 35.4527	18 Ar 39.948
19 K 39.0983	20 Ca 40.078	21 Sc 44.9559	22 Ti 47.88	23 V 50.9415	24 Cr 51.9961	25 Mn 54.9381	26 Fe 55.847	27 Co 58.9332	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	31 Ga 69.723	32 Ge 72.61	33 As 74.9216	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80	
37 Rb 85.4678	38 Sr 87.62	39 Y 88.9059	40 Zr 91.224	41 Nb 92.9064	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.906	46 Pd 106.42	47 Ag 107.868	48 Cd 112.411	49 In 114.818	50 Sn 118.710	51 Sb 121.757	52 Te 127.60	53 I 126.904	54 Xe 131.29	
55 Cs 132.905	56 Ba 137.327	*La 138.906	72 Hf 178.49	73 Ta 180.948	74 W 183.84	75 Re 186.207	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.967	80 Hg 200.59	81 Tl 204.383	82 Pb 207.2	83 Bi 208.980	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)	
87 Fr (223)	88 Ra 226.025	89 Ac 227.028	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 (269)	111 (272)	112 (272)	114 (287)		116 (289)		118 (293)		

*Lanthanide series	58 Ce 140.115	59 Pr 140.908	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.965	64 Gd 157.25	65 Tb 158.925	66 Dy 162.50	67 Ho 164.930	68 Er 167.26	69 Tm 168.934	70 Yb 173.04	71 Lu 174.967
Actinide series	90 Th 232.038	91 Pa 231.036	92 U 238.029	93 Np 237.048	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

Atomic masses are relative to carbon-12. For certain radioactive elements, the numbers listed (in parentheses) are the mass numbers of the most stable isotopes. The scheme for numbering of groups is explained on page 50. The metals are   and the nonmetals are  . Metalloids are indicated by  . The noble gases are  . Elements 110, 111, and 112 have not yet been named.

Svarsblad till uppgift 5 och som lämnas in med dina svar





## Samt några formler och samband till er hjälp

$$p = -\lg$$

$$pH = -\lg[H_3O^+]$$

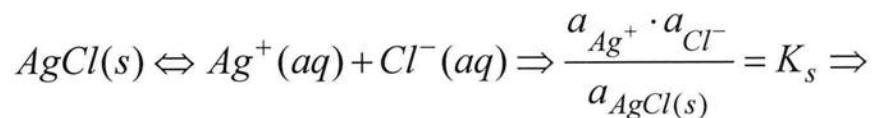
$$K_w = [H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} M^2$$

$$K_w = K_a \cdot K_b$$

$$pH = pK_a + \lg \frac{[A^-]}{[HA]}$$

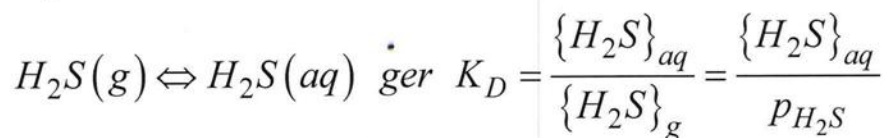
$$pH + pOH = pK_w \cong 14$$

$$K_a = \frac{[A^-] \cdot [H_3O^+]}{[HA]}$$



$$K_s(AgCl) = [Ag^+][Cl^-]$$

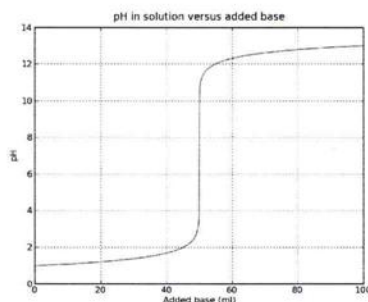
$$K_s = 10^{-pK_s}$$



$$p_{H_2S} = 1 \text{ atm ger } \{H_2S\}_{sat} = K_D$$

5. Studenten Kjell från Hackås har titrerat ett prov som innehåller en okänd mängd syra med den starka basen NaOH och ritat upp kurvan över förloppet som visas nedan.

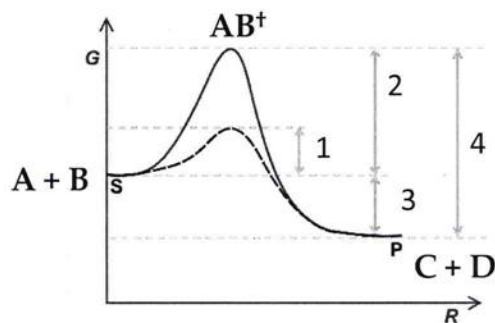
a) Jag vill att ni markerar i kurvan följande: Ekvivalenspunkt, halvtitreringspunkt/er, buffertområde/n för systemet, pKa värde/n, passande omslagsintervall för indikator och den mängd NaOH som gått åt till titreringens ekvivalenspunkt. (5p)



b) För att kunna utföra ett försök vid ett visst och konstant pH så blandar vi en buffertlösning från 20 ml 0,15 M ättiksyra (HAc) och 30 ml 0,10 M natriumacetat ( $\text{Na}^+\text{Ac}^-$ ). Beräkna det pH du får i buffertlösningen om  $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$  M. (3p)

c) Varför är det viktigt med buffertsystem i kroppen och ge exempel på ett viktigt buffertsystem som kroppen använder. (2p)

6. a) Reaktionsdiagrammet nedan visar energiförhållanden för reaktionen  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$  med och utan katalysator. Genom att använda dig av informationen i diagrammet så vill jag att du svarar på följande frågor: (6p)



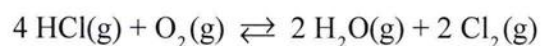
- Vad beskriver siffran 2 energimässigt för reaktionen?
- Vad beskriver siffran 3 och vad innebär det för reaktionen?
- Vad betyder G på y-axeln?
- Vad beskriver x-axeln angående den aktuella reaktionen?
- Vad betyder 1+3 och vilken reaktion gäller det?
- Vad beskriver siffran 4.

1. Ange om följande påståenden är falska eller sanna:

(10 p)

- a) Jonföreningar löses oftast bättre i kallt vatten än i varmt.
- b) Reaktionshastigheten är oberoende av hur reaktanterna kolliderar med varandra.
- c) Ett ämnes koncentrationsfördelning mellan två olika vätskefaser kallas fördelningssjämvikt.
- d) Autoprotolys av vatten ger oxoniumjoner och hydroxidjoner.
- e) En pH-elektrod kan inte användas för att mäta  $[\text{H}_3\text{O}^+]$ .
- f) En amfolyt ger sur reaktion åt en lösning om dess  $\text{pK}_a < \text{pK}_b$  och en basisk reaktion om  $\text{pK}_b > \text{pK}_a$ .
- g) När oxoniumjonkoncentrationen ökar i marken kan man säga jorden försuras.
- h) Masspektrometri baseras på jonisering av molekyler och kan resultera i att bindningar går sönder.
- i) En stark syra protolyseras fullständigt i en vattenlösning.
- j) Att avhärda vatten innebär att avlägsna kalcium- och magnesiumjoner från vattnet.

2. I ett slutet en liters tryckkärl har följande reaktion nått jämvikt.



- a) Teckna jämviktsekvationen och beräkna utifrån den enheten för jämviktskonstanten K. (3p)
- b) Diskutera ingående vad som händer med koncentrationerna av de ingående reaktanterna ( $\text{HCl}(\text{g})$  och  $\text{O}_2(\text{g})$ ) och produkterna ( $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  och  $\text{Cl}_2(\text{g})$ ) om du vid jämvikt tillför mer  $\text{Cl}_2(\text{g})$  till kärlet vilket leder till att  $Q > K$ . (4p)
- c) Hur kan man påverka reaktionshastigheten för en reaktion, förklara så ingående som möjligt? (3p)