

Institutionen för biovetenskap

TENTAMEN

Kurs Kemi 1, behörighetsgivande kurs

Examinationsmoment Salstentamen

Kurskod Ke001G

Högskolepoäng för examinationsmomentet

6fup

Datum 2024-03-18

Tentamenstid 8.15-12.30

Ansvarig lärare Patric Nilsson

Berörda lärare Patric Nilsson/Magnus Fagerlind

Hjälpmedel/bilagor Valfri miniräknare

Övrigt Alla svar ska anges i tentamensformuläret. Svar på separata papper beaktas inte

Anvisningar

- ☐ Ta nytt blad för varje lärare
- ☐ Ta nytt blad för varje ny fråga
- ☐ Skriv endast på en sida av papperet.
- ☒ Skriv namn och personnummer på samtliga inlämnade blad.
- ☒ Numrera lösbladen löpande.
- ☒ Använd inte röd penna.
- ☒ Markera med kryss på omslaget vilka uppgifter som är lösta.

Poänggränser: $U < 38,4 \leq G < 51,2 \leq VG$

Skrivningsresultat bör offentliggöras inom 18 arbetsdagar

Lycka till!

Antal sidor totalt

1. Svara på följande frågor genom att ange det korrekta svaret, inklusive enhet vid storheter, i tabellen ned.

Fråga	Svar	Poäng
a) Vilken av jonförening AgNO_3 , NH_4OH , FeCl_2 , Na_2S , NH_4Cl , BaSO_4 , SrBr_2 , är inte vattenlöslig?		1p
b) Vad kallas grundämnena med beteckningarna Be, Mg, Ca, Sr, Ba och Ra med ett gemensamt namn		1p
c) Atomslaget X har en kärna som består av 10 protoner och 11 neutroner: atomslaget Y har 11 protoner och 10 neutroner i kärnan. Är X och Y isotoper av samma grundämne?		1p
d) Vilken av följande molekyler är dipoler? a) Br_2 , b) H_2S , c) H_2O , d) HBr , e) SiH_4 , f) CS_2 och g) PCl_3		1p
e) Kan en kolatom binda fem väteatomer?		1p
f) Beräkna molmassan för kristalliserat aluminiumsulfat, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$		1p
g) Beräkna massan av svavel i 0,3760 g Bariumsulfat		1p
h) En rörsockerlösning har koncentrationen $0,250 \text{ mol/dm}^3$ och volymen 125 cm^3 . Beräkna substansmängden rörsocker i lösningen		1p
i) Absorptionskoefficient för Cu^{2+} -joner är $1,225 \text{ dm}^3/\text{mol} \cdot \text{cm}$ vid en spektrofotometrisk analys vid 610 nm. Du använder en kyvett med längden 1,00 cm för att mäta ett prov med okänd koncentration Cu^{2+} -joner. Vad är $[\text{Cu}^{2+}]$ (mätt i mM) i provet om absorbansen är 0,250?		1p
j) Vilket innehåller flest atomer, ett kopparmynt som väger 4,4 g, ett silvermynt som väger 4,4 g eller ett guldmynt som väger 4,4 g?		1p
k) Beräkna pH i $0,10 \text{ mol/dm}^3 \text{ HCl}$		
l) Vilket samband råder mellan $[\text{H}_3\text{O}^+]$ och $[\text{OH}^-]$ i en sur lösning?		1p
m) Vilket tecken har ΔH i exoterma reaktioner		1p

2. Namnge följande jonföreningar (2p)

a)	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	
b)	Li_2CO_3	

- Namn följande föreningar av icke-metaller (2p)

c)	NO_2	
d)	PCl_5	

3. Förklara skillnaden mellan en kvantitativ- och en kvalitativanalys (2p)

4. Magnesium (s) reagerar med salpetersyra (HNO_3) (aq). Då bildas Magnesiumnitrat, dikväveoxid och vatten

a) Skriv formeln (balanserad) för reaktionen (2p)

b) Beräkna oxidationstalet för Mg, H, N, O (2p)

c) Är reaktionen en redox-reaktion? (1p)

5. Du vill bestämma pH i en lösning och har tillgång till följande indikatorerna bromkresolgrönt, bromtymolblått, metylrött och fenolrött. Deras omslagsintervall och färger anges i följande tabell

indikator	Omslagsintervall	Färg i syraform	Färg i basform
Bromkresolgrönt	3,8 < pH < 5,4	gul	blå
Bromtymolblått	6,0 < pH < 7,6	gul	blå
Metylrött	4,2 < pH < 6,3	röd	gul
Fenolrött	6,8 < pH < 8,4	gul	röd

Du tar ut fyra prov av den lösning vars pH du vill bestämma och tillsätter en indikator till vart och ett av proven. Resultatet blir följande:

Provlösning och bromkresolgrönt ger blå färg

Provlösning och bromtymolblått ger grön färg ger blå färg

Provlösning och metylrött ger gul färg

Provlösning och bromkresolgrönt ger blå färg

Ange det minsta intervall inom vilket lösningens pH ligger enligt ditt experiment (3p)

6. Du har vattenlösningar av följande fyra jonföreningar: NaCl , K_3PO_4 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, Li_2SO_4 . Om du blandar två av dessa kommer det att bildas en fällning. Skriv den balanserade reaktionsformeln (inklusive aggregationsformer) för denna reaktion. (2p)
7. Skriv elektronformeln (Lewis-strukturen) som visar hur bindningselektronerna fördelar sig på atomerna i ammoniak, NH_3 . Är molekyl en dipol eller inte? (3p)
8. Följande frågor gäller alkoholors löslighet i vatten
- a) Vilken typ av inter molekylär bindning uppkommer när en alkohol löses i vatten (1p)
 - b) Hur ändras lösligheten med antalet kolatomer i alkoholmolekylens kedja (1p)
 - c) Hur ändras lösligheten med antalet hydroxylgrupper i alkoholmolekylen (1p)

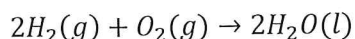
Instruktioner för resterande uppgifter 1. Fullständiga och tydliga UTRÄKNINGAR måste redovisas 2. Ange korrekt antal VÄRDESIFFROR i svaret. Fel leder till avdrag på 0,25 poäng. 3. Ange ENHETEN i svaret. Fel leder till avdrag på 0,25 poäng

9. Du vill framställa koppar(i)sulfid, Cu_2S , och upphettar därför en blandning av 75 g koppar och 75 g svavel.

a) Skriv formeln för reaktionen (1p)

b) Beräkna massan Cu_2S som maximalt kan bildas (3p)

10. För reaktionen



Gäller att $\Delta H = -572 \text{ kJ}$ vid 25°C . Vilket eller vilka av följande påståenden är felaktiga (3p)

- a) När en mol vatten bildas frigörs 573 kJ (286 kJ)
- b) När en mol väte förbränns frigörs 286 kJ (286 kJ)
- c) Reaktionen är endoterm (exoterm)
- d) Reaktionen sker under värmeutveckling (Ja)
- e) Reaktionsprodukten är vattenånga (vätska)

11. 500 cm^3 av en kaliumhydroxidlösning, KOH, med koncentrationen 0,500 M neutraliseras med utspädd svavelsyra, Varje formelenhet H_2SO_4 avger 2H^+ -joner

a) Skriv reaktionsformeln (1p)

b) Beräkna massan Kaliumsulfat som erhålls om den neurala ösningen indunstas (3p)

12. a) Du ska göra 50. ml NaCl-lösning med koncentrationen 0,254 M. Vilken massa NaCl ska du väga upp? Ange svaret i mg. (2p)

b) En patient behöver smärtstillande och ges 5,0 ml morfinlösning med koncentrationen 1,0 mg/ml. Morfinlösning kommer koncentrerad som 10. mg/ml och späds med steril koksaltlösning. Hur mycket morfin samt koksaltlösning ska du blanda för att få rätt dos till patienten? (2p)

13. En airbag i en bil blåses upp av att natriumazid (NaN_3) reagerar och bildar natrium respektive kvävgas enligt följande reaktionsformel: $\text{NaN}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g})$

a) Balansera reaktionen: (1p)

b) Vilken massa natriumazid behövs för att fylla en airbag med en volym av $60. \text{ dm}^3$. Förutsatt att gasen har en temperatur på $300. ^\circ\text{C}$ och ett lufttryck på $101,3 \text{ kPa}$. (3p)

14. Komplettera tabellen nedan

	$2\text{C}_2\text{H}_6$	+	7O_2	$\rightarrow$	4CO_2	+	$6\text{H}_2\text{O}$
a) (1,5p)	1 mol						
b) (1,5p)					6 mol		
c) (1,5p)			0,35 mol				
d) (1,5p)	0.1 mol						

15. a) Beskriv kortfattat vad växthuseffekten innebär (2p)

b) Vilka är de vanligaste växthusgaserna (2p)

Formelsamling och tabeller

henrik.thilander@his.se

Konstanter

$$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} / \text{mol}$$

$$R = 8,31 \text{ N} \cdot \text{m} / \text{mol} \cdot \text{K} \quad (\text{J} / \text{mol} \cdot \text{K})$$

$$1 \text{ u} = 1,661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Normalpotentialer

Formler

$$M = m/n$$

$$c = n/V$$

$$m = c \cdot V \cdot M$$

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$$

$$q = c \cdot m \cdot \Delta T$$

$$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$$

$$pV = nRT$$

$$V = V_m \cdot n$$

$$V_m \text{ vid NTP} = 22,414 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$V_m \text{ vid } 101,3 \text{ kPa och } 25^\circ\text{C} = 24,5 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$E = e^\circ_{\text{pluspol}} - e^\circ_{\text{minuspol}}$$

$$A = \varepsilon \cdot c \cdot l$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{c_{\text{(syra)}}}{c_{\text{(bas)}}}$$

$$\text{H}^+ = K_a \cdot \frac{c_{\text{(syra)}}}{c_{\text{(bas)}}}$$

Alkaner

Metan	CH ₄
Etan	C ₂ H ₆
Propan	C ₃ H ₈
Butan	C ₄ H ₁₀
Pentan	C ₅ H ₁₂
Hexan	C ₆ H ₁₄
Heptan	C ₇ H ₁₆
Oktan	C ₈ H ₁₈
Nonan	C ₉ H ₂₀
Dekan	C ₁₀ H ₂₂

Elektrokemiska spänningsserien

K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Sn, Pb, H, Cu, Hg, Ag, Au, Pt

Löslighetsregler

Löslig om saltet innehåller:	Olöslig om saltet innehåller:
NH ₄ ⁺ , Li ⁺ , Na ⁺ , K ⁺ NO ₃ ⁻ , C ₂ H ₃ O ₂ ⁻ (acetat)	CO ₃ ²⁻ , S ²⁻ , PO ₄ ³⁻ , OH ⁻
Cl ⁻ , Br ⁻ , I ⁻	Ag ⁺ , Pb ²⁺ , Hg ₂ ²⁺
SO ₄ ²⁻	Ba ²⁺ , Pb ²⁺ , Ca ²⁺ , Sr ²⁺

Grupp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Period	1 H 2,1																
2	Li 1,0	Be 1,5															
3	Na 0,9	Mg 1,2															
4	K 0,8	Ca 1,0	Sc 1,3	Ti 1,5	V 1,6	Cr 1,6	Mn 1,5	Fe 1,8	Co 1,9	Ni 1,8	Cu 1,9	Zn 1,6	Ga 1,6	Ge 1,8	As 2,0	Se 2,4	Br 2,8
5	Rb 0,8	Sr 1,0	Y 1,2	Zr 1,4	Nb 1,6	Mo 1,8	Tc 1,9	Ru 2,2	Rh 2,2	Pd 2,2	Ag 1,9	Cd 1,7	In 1,7	Sn 1,8	Sb 1,9	Te 2,1	I 2,5
6	Cs 0,7	Ba 0,9	4f	Hf 1,3	Ta 1,5	W 1,7	Re 1,9	Os 2,2	Ir 2,2	Pt 2,2	Au 2,4	Hg 1,9	Tl 1,8	Pb 1,9	Bi 1,9	Po 2,0	At 2,2
7	Fr 0,7	Ra 0,9	5f														

Oxform + ne ⁻	⇌	Redform	e ⁻ (V)
Li ⁺ (aq) + e ⁻		Li(s)	-3,04
K ⁺ (aq) + e ⁻		K(s)	-2,92
Ca ²⁺ (aq) + 2e ⁻		Ca(s)	-2,76
Na ⁺ (aq) + e ⁻		Na(s)	-2,71
Mg ²⁺ (aq) + 2e ⁻		Mg(s)	-2,38
Al ³⁺ (aq) + 3e ⁻		Al(s)	-1,66
2H ₂ O(l) + 2e ⁻		H ₂ (g) + 2OH ⁻ (aq)	-0,83
Zn ²⁺ (aq) + 2e ⁻		Zn(s)	-0,76
Cr ³⁺ (aq) + 3e ⁻		Cr(s)	-0,74
Fe ²⁺ (aq) + 2e ⁻		Fe(s)	-0,41
Cd ²⁺ (aq) + 2e ⁻		Cd(s)	-0,40

$\text{PbSO}_4(\text{s}) + \text{H}^+ + 2\text{e}^-$	$\text{Pb}(\text{s}) + \text{HSO}_4^-$	-0,36	$\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$	$2\text{F}^-(\text{aq})$	2,87
$\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$	$\text{Ni}(\text{s})$	-0,23			
$\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$	$\text{Sn}(\text{s})$	-0,14	Elektronegativitetsvärden		
$\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$	$\text{Pb}(\text{s})$	-0,13			
$\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^-$	$\text{Fe}(\text{s})$	-0,04			
$2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^-$	$\text{H}_2(\text{g})$	0,00			
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$	$\text{Cu}(\text{s})$	0,34			
$\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^-$	$2\text{H}_2\text{O}$	0,40	Elektronegativitet – bindningar		
$\text{I}_2(\text{s}) + 2\text{e}^-$	$2\text{I}^-(\text{aq})$	0,54			
$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^-$	$\text{Ag}(\text{s})$	0,80			
$\text{NO}_3^-(\text{aq}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 3\text{e}^-$	$\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	0,96	$\Delta = 1,8-0,9$	Jonbindning	
$\text{Br}_2(\text{l}) + 2\text{e}^-$	$2\text{Br}^-(\text{aq})$	1,07	$\Delta = 0,9-0,0$	Polär kovalent bindning	
$\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^-$	$2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	1,23		Övergång polär → svagt polär →	
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$	$2\text{Cl}^-(\text{aq})$	1,36		rent kovalent bindning	
$\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 8\text{H}^+(\text{aq}) + 5\text{e}^-$	$\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	1,49			
$\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^-$	$\text{Au}(\text{s})$	1,50			
$\text{O}_3(\text{g}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^-$	$\text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	2,07			

Grundämne	Tecken	Nr	Atom-massa (u)
Aktinium	Ac	89	227,0278
Aluminium	Al	13	26,98153
Americium	Am	95	243,0614
Antimon	Sb	51	121,75
Argon	Ar	18	39,948
Arsenik	As	33	74,92159
Astat	At	85	209,9871
Barium	Ba	56	137,327
Berkelium	Bk	97	247,0703
Beryllium	Be	4	9,012182
Bly	Pb	82	207,2
Bohrium	Bh	107	262,1229
Bor	B	5	10,811
Brom	Br	35	79,904
Californium	Cf	98	251,0796
Cerium	Ce	58	140,115
Cesium	Cs	55	132,9054
Copernicium	Cn	112	277
Curium	Cm	96	247,0703
Darmstadtium	Ds	110	269
Dubnium	Db	105	262,1138
Dysprosium	Dy	66	162,5
Einsteinium	Es	99	252,0829
Erbium	Er	68	167,26
Europium	Eu	63	151,965
Fermium	Fm	100	257,0951
Flerovium	Fl	114	
Fluor	F	9	18,99840
Fosfor	P	15	30,97376
Francium	Fr	87	223,0197
Gadolinium	Gd	64	157,25
Gallium	Ga	31	69,723

Germanium	Ge	32	72,61
Guld	Au	79	196,9665
Hafnium	Hf	72	178,49
Hassium	Hs	108	265
Helium	He	2	4,002602
Holmium	Ho	67	164,9303
Indium	In	49	114,82
Iridium	Ir	77	192,22

Grundämne	Tecken	Nr	Atom-massa (u)
Jod	I	53	126,9044
Järn	Fe	26	55,847
Kadmium	Cd	48	112,411
Kalcium	Ca	20	40,078
Kalium	K	19	39,0983
Kisel	Si	14	28,0855
Klor	Cl	17	35,4527
Kobolt	Co	27	58,9332
Kol	C	6	12,011
Koppar	Cu	29	63,546
Krom	Cr	24	51,9961
Krypton	Kr	36	83,8
Kviksilver	Hg	80	200,59
Kväve	N	7	14,00674
Lantan	La	57	138,9055
Lawrencium	Lr	103	260,1053
Litium	Li	3	6,941
Livermorium	Lv	116	
Lutetium	Lu	71	174,967
Magnesium	Mg	12	24,305
Mangan	Mn	25	54,93805

Medeleevium	Md	101	258,0986
Meitnerium	Mt	109	266
Molybden	Mo	42	95,94
Natrium	Na	11	22,98976
Neodym	Nd	60	144,24
Neon	Ne	10	20,1797
Neptunium	Np	93	237,0482
Nickel	Ni	28	58,69
Niob	Nb	41	92,90638
Nobelium	No	102	259,1009
Osmium	Os	76	190,2
Palladium	Pd	46	106,42
Platina	Pt	78	195,08
Plutionium	Pu	94	244,0642
Polonium	Po	84	208,9824
Praseodym	Pr	59	140,9076
Prometium	Pm	61	146,9151
Protaktinium	Pa	91	231,0359
Radium	Ra	88	226,0254

Grundämne	Tecken	Nr	Atom-massa (u)
Radon	Rn	86	222,0176
Rhenium	Re	75	186,207
Rodium	Rh	45	102,9055
Rubidium	Rb	37	85,4678
Rutenium	Ru	44	101,07
Rutherfordium	Rf	104	261,1087
Röntgenium	Rg	111	272
Samarium	Sm	62	150,36
Seaborgium	Sg	106	263,1182
Selen	Se	34	78,96

Silver	Ag	47	107,8682
Skandium	Sc	21	44,95591
Strontium	Sr	38	87,62
Svavel	S	16	32,066
Syre	O	8	15,9994
Tallium	Tl	81	204,3833
Tantal	Ta	73	180,9479
Teknetium	Tc	43	98,9063
Tellur	Te	52	127,6
Tenn	Sn	50	118,71
Terbium	Tb	65	158,9253
Titan	Ti	22	47,88
Torium	Th	90	232,0381
Tulium	Tm	69	168,9342
Ununoctium	Uuo	118	
Ununpentium	Uup	115	
Ununseptrium	Uus	117	
Ununtrium	Uut	113	
Uran	U	92	238,0289
Vanadin	V	23	50,9415
Vismut	Bi	83	208,9803
Volfram	W	74	183,85
Väte	H	1	1,00794
Xenon	Xe	54	131,29
Ytterbium	Yb	70	173,04
Yttrium	Y	39	88,90585
Zink	Zn	30	65,39
Zirkonium	Zr	40	91,224

Grupp → 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
 Period ↓

1	H 1 1,008																	He 2 4,00
2	Li 3 6,94	Be 4 9,01																Ne 10 20,2
3	Na 11 23,0	Mg 12 24,3																Ar 18 39,9
4	K 19 39,1	Ca 20 40,1	Sc 21 45,0	Ti 22 47,9	V 23 50,9	Cr 24 52,0	Mn 25 54,9	Fe 26 55,8	Co 27 58,9	Ni 28 58,7	Cu 29 63,5	Zn 30 65,4	Ga 31 69,7	Ge 32 72,6	As 33 74,9	Se 34 79,0	Br 35 79,9	Kr 36 83,8
5	Rb 37 85,5	Sr 38 87,6	Y 39 88,9	Zr 40 91,2	Nb 41 92,9	Mo 42 95,9	Tc 43 98,9	Ru 44 101,1	Rh 45 102,9	Pd 46 106,4	Ag 47 107,9	Cd 48 112,4	In 49 114,8	Sn 50 118,7	Sb 51 121,8	Te 52 127,6	I 53 126,9	Xe 54 131,3
6	Cs 55 132,9	Ba 56 137,3		Hf 72 178,5	Ta 73 180,9	W 74 183,8	Re 75 186,2	Os 76 190,2	Ir 77 192,2	Pt 78 195,1	Au 79 197,0	Hg 80 200,6	Tl 81 204,4	Pb 82 207,2	Bi 83 209,0	Po 84 209,0	At 85 210,0	Rn 86 222,0
7	Fr 87 223	Ra 88 226,0		Rf 104 261	Db 105 262	Sg 106 266	Bh 107 268	Hs 108 271	Mt 109 272	Ds 110 273	Rg 111 274	Cn 112 277	Uut 113 283	Fl 114 289	Uup 115 294	Lv 116 293	Uus 117 294	Uuo 118 293

Symbol	Ca	Elektron- konfiguration
Atomnummer	20	
Atommassa	40,1	

La 57 138,9	Ce 58 140,1	Pr 59 140,9	Nd 60 144,2	Pm 61 145	Sm 62 150,4	Eu 63 152,0	Gd 64 157,3	Tb 65 158,9	Dy 66 162,5	Ho 67 164,9	Er 68 167,3	Tm 69 168,9	Yb 70 173,0	Lu 71 175,0
Ac 89 227,0	Th 90 232,0	Pa 91 231,0	U 92 238,0	Np 93 237	Pu 94 244	Am 95 243	Cm 96 247	Bk 97 247	Cf 98 251	Es 99 252	Fm 100 257	Md 101 258	No 102 259	Lr 103 262