

TENTAMEN

Kurs Kemi för tekniker

Delkurs

Kurskod KE001G

Högskolepoäng för tentamen 6

Datum 2023-08-23

Skrivtid 08.30-12.30

Ansvarig lärare Henrik Thilander

Berörda lärare Heléne Lindholm

Hjälpmedel/bilagor Valfri miniräknare, bifogat formelblad

Övrigt

- Anvisningar
- ☐ Ta nytt blad för varje ny fråga
 - ☒ Alla svars skrivs i tentamen
 - ☐ 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

VG: 42-53

G: 31,5-41,5

U: <31,5

Skrivningsresultat bör offentliggöras inom 18 arbetsdagar

Lycka till!

Instruktioner

- Alla svar skrivs i tentamen. Om platsen inte räcker till används baksidan av pappret.
- Håll dina svar kortfattade och svara bara på själva frågan. Ytterligare beskrivningar med felaktigheter leder till poängavdrag.
- Om du ombeds att ge ett specifikt antal exempel och skriver fler, kommer inte de "extra" exemplen att rättas.
- Skriv tydligt. Kan jag inte läsa vad som står kommer jag inte att ge poäng.
- Skriv namn och personnummer i de markerade fälten på alla sidor.

Lycka till!

/Henrik

Namn		Personnummer	
------	--	--------------	--

1. Svara på följande frågor genom att ange det korrekta svaret, inklusive enhet vid storheter, i tabellen nedan. Inga uträkningar behöver visas. **(13p)**

Fråga	Svar
a. Vid vilken temperatur (i °C) sker en reaktion med följande värden spontant? $\Delta H = 40. \text{ kJ}$, $\Delta S = 300. \text{ J/K}$	
b. Hur mycket energi frisätts när 1 mol vatten bildas enligt följande formel? $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -1\,367 \text{ kJ}$	
c. Ett grundämne har 124 neutroner och masstalet 206. Vilket är grundämnet?	
d. Vilken av följande jonföreningar AgNO_3 , NH_4OH , CaCl_2 , Na_2S , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, NH_4Cl , SrBr_2 är inte vattenlöslig?	
e. Till vilken ämnesklass hör följande förening? $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$	
f. Vad är molmassan för saltet koppar(II)sulfat pentahydrat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)?	
g. Vad kallas den bindning som sker mellan atomerna i en bly(II)sulfidmolekyl?	
h. I vilken av följande vätskor finns starka vätebindningar mellan molekylerna? $\text{HI}(\text{l})$, $\text{NH}_3(\text{l})$, $\text{H}_2\text{S}(\text{l})$, $\text{PH}_3(\text{l})$, $\text{CH}_4(\text{l})$	
i. Vilken volym 1 M KOH krävs för att neutralisera 20 ml 1 M H_2SO_4 ?	
j. Vilket pH-värde har en lösning med 0,025 M HCl?	
k. Vilken koncentration uttryckt i % (w/v) får man om man löser 40 g i 200 ml?	
l. Du har tre olika metallbitar bestående av aluminium, järn respektive bly. Om alla metallbitar innehåller 2 mol atomer, vilken metallbit väger då mest?	
m. 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?	

Namn		Personnummer	
------	--	--------------	--

2. a. Namnge följande jonföreningar. (2p)

a.	Na_3PO_4	
b.	Fe_2O_3	

b. Namnge följande föreningar av icke-metaller. (2p)

c.	Cl_2O	
d.	P_4S_3	

3. Ta hjälp av oxidationstal för att ange vilka av följande övergångar som innebär en oxidation respektive reduktion. (3p)

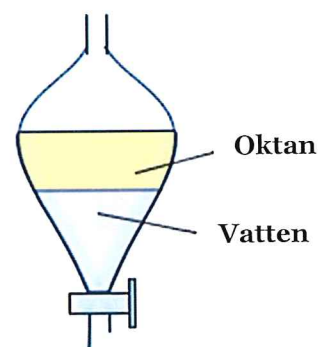
a.	$\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S}$	
b.	$\text{SO}_2 \rightarrow \text{S}$	
c.	$\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$	

4. Balansera nedanstående reaktion. (1p)

$\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$	
---	--

5. Förklara skillnaden mellan en kvantitativ- och en kvalitativ analys? (2p)

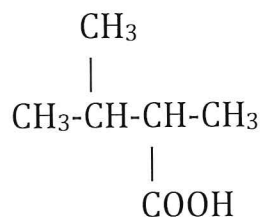
6. Om man håller ihop vatten och oktan kommer de inte att blanda sig utan separera sig enligt bilden till höger. Förklara utförligt varför oktan inte kan lösa sig i vatten och vilka bindningar som är involverade. (2p)



Namn		Personnummer	
------	--	--------------	--

7. Du har vattenlösningar av följande fyra jonföreningar: KCl, Na₃PO₄, LiNO₃, MgSO₄. Om du blandar två av dessa kommer det att bildas en fällning. Skriv den balanserade reaktionsformeln (inklusive aggregationsformer) för denna reaktion. **(2p)**

8. Ange det rationella namnet för följande struktur? **(2p)**



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 låter 5,4 kg trietylenglykol (C₆H₁₄O₄) reagera med ett överskott av syrgas enligt reaktionsformeln: $2 \text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_4(\text{l}) + 15 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 12 \text{CO}_2(\text{g}) + 14 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

a. Hur många kilogram vatten kan maximalt bildas? **(3p)**

b. Hur många kilogram vatten kan maximalt bildas om det praktiska utbytet bara är 86%? **(1p)**

Namn		Personnummer	
------	--	--------------	--

10.

a. Du ska göra 100. ml MgCl_2 -lösning med koncentrationen 0,850 M. Vilken massa MgCl_2 ska du väga upp? **(2p)**

b. En patient behöver smärtstillande och ges 4,0 ml morfinlösning med koncentrationen 0,50 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)**

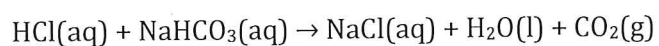
11. Coca-Cola innehåller 10,6 g socker, sackaros ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$), per 100. ml. Energiinnehållet i socker är 17 kJ/g sackaros. Om vi förutsätter att all energi i sockret omsätts till värme, vilken kroppstemperatur (i $^{\circ}\text{C}$) kommer då en person som väger 75 kg och som dricker 500. ml Coca-Cola att få? Personen har en kroppstemperatur på 37,0 $^{\circ}\text{C}$ och eftersom större delen av en mänsklig kropp består av vatten använder vi vattnets värmekapacitet (4,18 kJ/kg $\cdot$ K) vid beräkningen. **(3p)**



Namn		Personnummer	
------	--	--------------	--

12. Rita strukturformeln för 5-etyl-3,3-dimetyl-oktan. **(3p)**

13. Magsaft eller magsyra är en utspädd lösning av väteklorid i vatten. Detta kan neutraliseras genom en reaktion med natriumvätekarbonat (aktivt ämne i t.ex. Samarin®) enligt följande reaktion:



Hur många **milliliter** av 0,25 M NaHCO₃-lösning behövs för att neutralisera 500. ml HCl med pH 1,80? **(3p)**

Namn		Personnummer	
------	--	--------------	--

14. I ett försök blandar du 5,0 kg litumpulver i 100,0 l saltsyra med pH 2,1. Temperaturen är 22 °C och lufttrycket 101,3 kPa. Vilken volym vätgas kommer att bildas? **(4p)**

15. Lipofila (opolära eller hydrofoba) miljögifter, t.ex. PCB, har oftast större tendens att upptas av och anrikas i organismer än hydrofila miljögifter. En människa består till största del av vatten och där kan hydrofila miljögifter lättare lösa sig och då utsöndras från kroppen. Förklara varför lipofila ämnen inte löser sig i vatten. Din förklaring ska innehålla de bindningar som samverkar. **(3p)**

Formelsamling och tabeller

henrik.thilander@his.se



HÖGSKOLAN
I SKÖVDE

Konstanter

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

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

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

Formler

$$M = m/n$$

$$c = n/V$$

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

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

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

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

$$pV = nRT$$

$$V = V_m \cdot n$$

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

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

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

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

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

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

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⁺

Normalpotentialer

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
PbSO ₄ (s) + H ⁺ + 2e ⁻		Pb(s) + HSO ₄ ⁻	-0,36
Ni ²⁺ (aq) + 2e ⁻		Ni(s)	-0,23
Sn ²⁺ (aq) + 2e ⁻		Sn(s)	-0,14
Pb ²⁺ (aq) + 2e ⁻		Pb(s)	-0,13
Fe ³⁺ (aq) + 3e ⁻		Fe(s)	-0,04
2H ⁺ (aq) + 2e ⁻		H ₂ (g)	0,00
Cu ²⁺ (aq) + 2e ⁻		Cu(s)	0,34
O ₂ (g) + 4H ⁺ + 3e ⁻		2H ₂ O	0,40
I ₂ (s) + 2e ⁻		2I ⁻ (aq)	0,54
Ag ⁺ (aq) + e ⁻		Ag(s)	0,80
NO ₃ ⁻ (aq) + 4H ⁺ (aq) + 3e ⁻		NO(g) + 2H ₂ O(l)	0,96
Br ₂ (l) + 2e ⁻		2Br ⁻ (aq)	1,07
O ₂ (g) + 4H ⁺ (aq) + 4e ⁻		2H ₂ O(l)	1,23
Cl ₂ (g) + 2e ⁻		2Cl ⁻ (aq)	1,36
MnO ₄ ⁻ (aq) + 8H ⁺ (aq) + 5e ⁻		Mn ²⁺ (aq) + 4H ₂ O(l)	1,49
Au ³⁺ (aq) + 3e ⁻		Au(s)	1,50
O ₃ (g) + 2H ⁺ (aq) + 2e ⁻		O ₂ (g) + H ₂ O(l)	2,07
F ₂ (g) + 2e ⁻		2F ⁻ (aq)	2,87

Elektronegativitetsvärden

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												B 2,0	C 2,5	N 3,0	O 3,4	F 4,0
3	Na 0,9	Mg 1,2												Al 1,6	Si 1,8	P 2,1	S 2,5	Cl 3,0
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															

Elektronegativitet - bindningar

$$\Delta > 1,8$$

Jonbindning

$$\Delta = 1,8-0,9$$

Polär kovalent bindning

$$\Delta = 0,9-0,0$$

Övergång polär → svagt polär →
rent kovalent bindning

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
Plutonium	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	
Ununseptium	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 ↓

[illegible]

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