



Försättsblad Prov Original

Kurskod	Provkod	Tentamensdatum
K E 0 0 4 X	T 2 0 1	2 0 1 9 - 0 3 - 1 8
Kursnamn	Kemi BE, Baskurs 1 i kemi	
Provnamn	Skriftlig tentamen på delmoment 2	
Ort	Östersund	
Termin		
Ämne		

MITTUNIVERSITETET

Avdelningen kemiteknik/Naturvetenskap

Håkan Edlund 070-5251519 / Sara Norström 010-1428478 / 0730-479999

Tentamen

2019-03-18

Studiekurs:	Kemi BE, Baskurs 1 i kemi, 7,5 hp
Program/Kurs	Kurs inom det naturvetenskapliga basåret / Ke004X
Moment:	Teori, deltentamen 1, DEL A, och deltentamen 2, DEL B.
Skrivtid:	5 timmar, 08:00-13:00
Hjälpmedel:	Miniräknare, linjal, bifogade tabeller och periodiskt system
Observera:	Tentamen omfattar

del A: 30 poäng del B: 30 poäng

För godkänd tentamen krävs att samtliga lärandemål är uppfyllda samt minst 60% av poängen per delkurs (18 poäng per delkurs)

Student som tidigare har klarat deltentamen 1 behöver alltså bara göra den andra deltentan, Del B.

Del A: Uppgift 1-4: Använd bifogat svarsformulär (se sista sidan)

Del A: Frågorna 1-7

Del B: Frågorna 8-11

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 och svara tydligt.

LYCKA TILL !

Del A – 30 p (Hoppa över denna del om du redan är godkänd)

Använd bifogat svarsformulär för att svara på fråga 1-4.

Observera: fler än ett svarsalternativ kan vara korrekta, i sådana fall ska samtliga korrekta svarsalternativ kryssas i för att få poäng på frågan. Varje korrekt besvarad fråga ger 1 poäng.

- 1 Vilket eller vilka av följande påståenden är korrekta? (2p)
- a) Alla joner har protoner
 - b) Sublimering är en process där ett ämne går från flytande fas till gas fas.
 - c) Alla atomer i grundtillståndet innehåller protoner och elektroner
 - d) Heliumatomer hålls ihop av polära kovalenta bindningar
 - e) I en polär molekyl har vi en ojämn laddningsfördelning
- 2 Vad innehåller minst antal atomer/joner? (2p)
- a) 18,016 gram vatten, H₂O
 - b) 36,03 gram kol, C
 - c) 48,00 gram ozon, O₃
 - d) de innehåller lika många atomer
 - e) 95,21 gram magnesiumklorid, MgCl₂
- 3 När en ester reagerar med vatten, vad bildas då för produkter? (2p)
- a) kolhydrat och alkohol
 - b) cellulosa och dimer
 - c) alkohol och karboxylsyra
 - d) polymer och eter
 - e) cykloalkan och aldehyd
- 4 Vilken eller vilka av följande kemiska formler är **salter** OCH korrekt balanserade? (2p)
- a) CO₂
 - b) CaO
 - c) CaCl
 - d) BaF₂
 - e) H₂SO₄

5. Atomen, modeller och lite organisk kemi – 6p

- a) Vilket grundämne finns i alla organiska föreningar? Organiska föreningar ordnas efter deras funktionella grupper, nämn en funktionell grupp? (1p)
- b) ¹H och ²H är två isotoper av väte. Förklara vad som menas med en isotop och vad som är skillnaden mellan dessa två isotoper. (1p)
- c) Vilka av följande grundämnen har liknande egenskaper som Magnesium? Motivera ditt svar? (1p)
Li, Be, O, F, Na, Al, Si, Ar, K, Ca, Br, Rb
- d) Rita Lewisstrukturen, det vill säga elektronformeln där alla valenselektroner för alla atomer är utritade, för vatten (H₂O) (1p)
- e) Skriv beteckningen samt rita elektronstrukturen för magnesium med **alla elektronskal** och där du tar med **alla elektroner** och elektronerna ska vara placerade i **rätt skal**. (1p)

6. Mol, beräkningar och reaktionsformler, skriv tydliga svar vid beräkningarna – 10p

- a) Hur stor substansmängd, mol, syre, O, finns det i 0,6 mol svavelsyra, H₂SO₄? (1p)
- b) Beräkna molmassan för svavelsyra, H₂SO₄, med tre värdesiffror. (1p)
- c) Propan, C₃H₈, reagerar med syrgas och det bildas koldioxid och vatten, skriv reaktionsformel och glöm inte att balansera den. (2p)
- d) Beräkna slutkoncentrationen av ett ämne om du har 0,4 liter av ämnet med koncentrationen 0,2 mol/liter och späder till 1,8 liters volym. (1p)
- e) Beräkna mass% (masshalt) syre i HClO₄ (perklorosyra), svara med 2 decimalers noggrannhet. (2p)
- f) Man kan framställa kisel i fri form, Si, ur kiseldioxid, SiO₂, med hjälp av aluminium: (3p)
- $$3 \text{SiO}_2(\text{s}) + 4 \text{Al}(\text{s}) \rightarrow 3 \text{Si}(\text{s}) + 2 \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$$
- Om man har en blandning av 4 mol kiseldioxid och 4 mol Aluminium?
- Vilket är då det begränsande ämnet för reaktionen?
 - Hur många gram kisel Si(s) bildas i reaktionen.

7. Bindningar, faser och materia, skriv tydliga svar vid beräkningarna – 6p

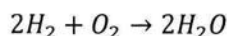
- a) De flesta ämnen har tre olika faser som är stabila vid olika tryck och temperatur,
- Vilka är de tre fasernas namn?
- Namnge fyra fasövergångar och då får du inte använda sublimering (se fråga ett ovan) (2p)
- b) Vad är en legering och namnge två olika legeringar (2p)
- c) Ge exempel på tre bindningstyper som kan finnas mellan molekyler och rangordna de tre olika interaktionerna (bindningar) från starkast till svagast interaktion. (2p)

Del B

8. Beräkningar – 6p

a) Skriv formeln och laddning för följande joner: karbonatjon, sulfatjon och nitratjon (1p)

b) En blandning av 100 g vätgas och 100 g syrgas antänds. Då sker följande reaktion: (2p)



Vilken massa har det vatten som bildas?

c) Hur många mass%(masshalt) koppar är det i $Cu(OH)_2$ (1p)

d) Till en lösning av kaliumklorid sätter man ett överskott av silvernitratlösning. Då utfälls silverklorid. Fällningen filtreras av, tvättas torkas och vägs. Dess massa är 3,73 g. Vilken massa hade den kaliumklorid som fanns i lösningen? (2p)

9. Syror, baser, salter, gaser ett fullständigt kaos – 8p

a) Vi har två olika sura lösningar, 0,1 M HCl samt 0,1 M HAc (Ättiksyra). Vilken av lösningarna leder ström bäst och varför? (1p)

b) Beräkna $[H^+]$ i lösningar med följande pH och ange om lösningarna är sura, basiska eller neutrala

i) pH=13 ii) pH=5 iii) pH=0 iv) pH=7,7 (1p)

c) Namnge och skriv den kemiska formeln för en **stark syra**, en **stark bas**, en **svag syra** samt en **svag bas**. (1p)

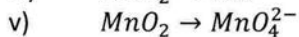
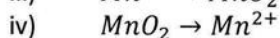
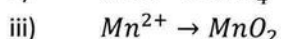
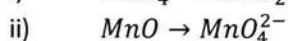
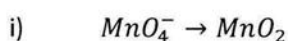
d) 100 ml saltsyra (HCl) med okänd koncentration titreras med 0,1 M NaOH. Ekvivalenspunkten nås efter att 13,5 ml av natriumhydroxidlösningen har tillsatts. Vilken koncentration hade saltsyran? (2p)

e) Beskriv vattnets autoprotolys. (1p)

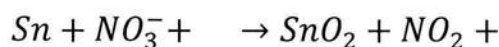
f) Luftskeppet Hindenburg innehöll 200 000 m³ vätgas när det fattade eld och brann upp den 4 mars 1937. Temperaturen var 25°C och trycket i luftskeppet var 1 atm ($1,013 \cdot 10^5$ Pa). Räkna ut hur många mol väte som fanns i luftskeppet. (2p)

10. Redoxreaktioner, elektrolys, spänningsserien och galvaniska celler – 10p

a) Vilka av följande reaktioner innebär en oxidation och vilka innebär en reduktion? (2p)



b) Balansera följande redoxreaktion i sur vattenlösning och ange samtliga oxidationstal. Beskriv så tydligt som möjligt hur du gör. (3p)



e) Ett bilbatteri är en galvanisk cell men kan vid uppladdningen verka som en elektrolyscell. Förklara hur detta fungerar och vad skillnaderna är mellan dessa celltyper. (2p)

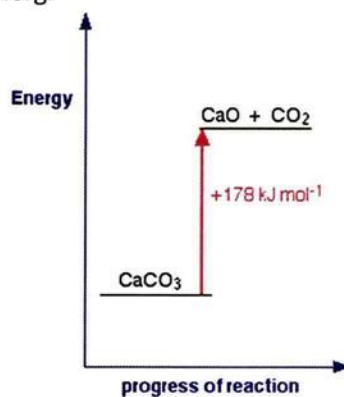
f) Här nedan finns den elektrokemiska spänningsserien (3p)

- i) Förklara vad spänningsserien visar?
- ii) Vad händer om du placerar en bit kopparmetall i en lösning med silverjoner, förklara ditt svar så ingående som möjligt?
- iii) Vad händer om du bubblar ned klorgas i en lösning av natriumjodid?
- iv) Om vi har tre bägare med järnjoner och stoppar ned en bit aluminium, en bit silver samt en bit platina i varsin av bägarna. Vad kommer att hända med lösningen och metallen i de tre fallen?



11. Energiflöden, entalpi, exoterma och endoterma reaktioner, och lite analytisk kemi –6p

a) Beskriv energidiagrammet nedan när 1 mol kalciumkarbonat bildar 1 mol kalciumoxid och en mol koldioxid, CO_2 . Använd korrekta kemiska uttryck, du kan välja mellan (exoterm, endoterm, entropin ökar, entropin minskar, reaktanter, produkter, system, omgivning, avgivande/upptagande av energi) (2p)



b) När vatten ($\text{H}_2\text{O}(l)$) kokar och bildar vattenånga ($\text{H}_2\text{O}(g)$), avger eller upptar vattnet energi?, och vad kallas det? Ökar eller minskar entalpin (ΔH) i reaktionen och vad händer med entropin? $\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g)$ (1p)

c) Inom termokemin använder vi oss ibland av Hess lag. Vad säger Hess lag? (1p)

d) I en bombkalorimeter som innehöll 500 g vatten förbrändes 0,200 g glukos, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, till koldioxid och vatten. Därvid höjdes temperaturen i vattnet 1,53 K. Vattnets specifika värmekapacitet är $4,18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Vilken värmemängd utvecklades när 0,200 g glukos förbrändes?

Vilken värmemängd utvecklas om 1,00 mol glukos förbränns? (2p)

Formler: $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$

Allmänna gaskonstanten, $R = 8,314 \text{ m}^3 \cdot \text{Pa} / \text{mol} \cdot \text{K}$

$$m = n \cdot M$$

$$n = c \cdot V \quad ; \quad c = \text{concentration}$$

$$q = c_v \cdot m \cdot \Delta T \quad ; \quad c_v = \text{specifik värmekapacitet}$$

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14} \quad \text{pH} = -\lg [\text{H}_3\text{O}^+] \quad K_a = \frac{[\text{A}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HA}]}$$

Tabell 2. Redoxpar ordnade efter normalpotentialvärden vid + 25 °C

OXIDFORM		REDOXFORM	Normalpotential /V
Li ⁺	+ e ⁻	Li	-3,05
K ⁺	+ e ⁻	K	-2,92
Ba ²⁺	+ 2 e ⁻	Ba	-2,90
Ca ²⁺	+ 2 e ⁻	Ca	-2,87
Na ⁺	+ e ⁻	Na	-2,71
Mg ²⁺	+ 2 e ⁻	Mg	-2,37
Al ³⁺	+ 3 e ⁻	Al	-1,66
Mn ²⁺	+ 2 e ⁻	Mn	-1,18
2 H ₂ O	+ 2 e ⁻	2 OH ⁻ + H ₂	-0,83
Zn ²⁺	+ 2 e ⁻	Zn	-0,76
Cr ³⁺	+ 3 e ⁻	Cr	-0,74
Fe ₃ O ₄ + 8 H ⁺	+ 8 e ⁻	3 Fe + 4 H ₂ O	-0,49 (pH = 7)
Fe(OH) ₂ + 2 H ⁺	+ 2 e ⁻	Fe + 2 H ₂ O	-0,46 (pH = 7)
Fe ²⁺	+ 2 e ⁻	Fe	-0,44
Cd ²⁺	+ 2 e ⁻	Cd	-0,40
PbSO ₄	+ 2 e ⁻	Pb + SO ₄ ²⁻	-0,36
Ni ²⁺	+ 2 e ⁻	Ni	-0,25
Sn ²⁺	+ 2 e ⁻	Sn	-0,14
Pb ²⁺	+ 2 e ⁻	Pb	-0,13
Cu(NH ₃) ₄ ²⁺	+ 2 e ⁻	Cu + 4 NH ₃	-0,05
2 H ⁺	+ 2 e ⁻	H ₂	0
S ₄ O ₆ ²⁻	+ 2 e ⁻	2 S ₂ O ₃ ²⁻	+0,09
Cu ²⁺	+ 2 e ⁻	Cu	+0,34
Ag(NH ₃) ₂ ⁺	+ e ⁻	Ag + 2 NH ₃	+0,37
2 H ₂ O + O ₂	+ 4 e ⁻	4 OH ⁻	+0,40
I ₂	+ 2 e ⁻	2 I ⁻	+0,54
Fe ³⁺	+ e ⁻	Fe ²⁺	+0,77
Hg ₂ ²⁺	+ 2 e ⁻	2 Hg	+0,79
Ag ⁺	+ e ⁻	Ag	+0,80
Hg ²⁺	+ 2 e ⁻	Hg	+0,85
Br ₂	+ 2 e ⁻	2 Br ⁻	+1,07
O ₂ + 4 H ⁺	+ 4 e ⁻	2 H ₂ O	+1,23
Cr ₂ O ₇ ²⁻ + 14 H ⁺	+ 6 e ⁻	2 Cr ³⁺ + 7 H ₂ O	+1,33
Cl ₂	+ 2 e ⁻	2 Cl ⁻	+1,36
Au ³⁺	+ 3 e ⁻	Au	+1,50
MnO ₄ ⁻ + 8 H ⁺	+ 5 e ⁻	Mn ²⁺ + 4 H ₂ O	+1,51
Au ⁺	+ e ⁻	Au	+1,68
PbO ₂ + SO ₄ ²⁻ + 4 H ⁺	+ 2 e ⁻	PbSO ₄ + 2 H ₂ O	+1,69
S ₂ O ₈ ²⁻	+ 2 e ⁻	2 SO ₄ ²⁻	+2,01
F ₂	+ 2 e ⁻	2 F ⁻	+2,87

Jonernas koncentration är
1 mol/dm³ och trycket är
101,3 kPa.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	${}^1_1\text{H}$ 1,008																	${}^2_2\text{He}$ 4,003
2	${}^3_3\text{Li}$ 6,941	${}^4_4\text{Be}$ 9,012											${}^5_5\text{B}$ 10,81	${}^6_6\text{C}$ 12,01	${}^7_7\text{N}$ 14,01	${}^8_8\text{O}$ 16,00	${}^9_9\text{F}$ 19,00	${}^{10}_{10}\text{Ne}$ 20,18
3	${}^{11}_{11}\text{Na}$ 22,99	${}^{12}_{12}\text{Mg}$ 24,31											${}^{13}_{13}\text{Al}$ 26,98	${}^{14}_{14}\text{Si}$ 28,09	${}^{15}_{15}\text{P}$ 30,97	${}^{16}_{16}\text{S}$ 32,01	${}^{17}_{17}\text{Cl}$ 35,45	${}^{18}_{18}\text{Ar}$ 39,95
4	${}^{19}_{19}\text{K}$ 39,10	${}^{20}_{20}\text{Ca}$ 40,08	${}^{21}_{21}\text{Sc}$ 44,96	${}^{22}_{22}\text{Ti}$ 47,87	${}^{23}_{23}\text{V}$ 50,94	${}^{24}_{24}\text{Cr}$ 52,00	${}^{25}_{25}\text{Mn}$ 54,94	${}^{26}_{26}\text{Fe}$ 55,85	${}^{27}_{27}\text{Co}$ 58,93	${}^{28}_{28}\text{Ni}$ 58,69	${}^{29}_{29}\text{Cu}$ 63,55	${}^{30}_{30}\text{Zn}$ 65,38	${}^{31}_{31}\text{Ga}$ 69,72	${}^{32}_{32}\text{Ge}$ 72,61	${}^{33}_{33}\text{As}$ 74,92	${}^{34}_{34}\text{Se}$ 78,96	${}^{35}_{35}\text{Br}$ 79,90	${}^{36}_{36}\text{Kr}$ 83,80
5	${}^{37}_{37}\text{Rb}$ 85,47	${}^{38}_{38}\text{Sr}$ 87,62	${}^{39}_{39}\text{Y}$ 88,91	${}^{40}_{40}\text{Zr}$ 91,22	${}^{41}_{41}\text{Nb}$ 92,91	${}^{42}_{42}\text{Mo}$ 95,96	${}^{43}_{43}\text{Tc}$ 97,91	${}^{44}_{44}\text{Ru}$ 101,1	${}^{45}_{45}\text{Rh}$ 102,9	${}^{46}_{46}\text{Pd}$ 106,4	${}^{47}_{47}\text{Ag}$ 107,9	${}^{48}_{48}\text{Cd}$ 112,4	${}^{49}_{49}\text{In}$ 114,8	${}^{50}_{50}\text{Sn}$ 118,7	${}^{51}_{51}\text{Sb}$ 121,8	${}^{52}_{52}\text{Te}$ 127,6	${}^{53}_{53}\text{I}$ 126,9	${}^{54}_{54}\text{Xe}$ 131,3
6	${}^{55}_{55}\text{Cs}$ 132,9	${}^{56}_{56}\text{Ba}$ 137,3	${}^{71}_{71}\text{Lu}$ 175,0	${}^{72}_{72}\text{Hf}$ 178,5	${}^{73}_{73}\text{Ta}$ 180,9	${}^{74}_{74}\text{W}$ 183,8	${}^{75}_{75}\text{Re}$ 186,2	${}^{76}_{76}\text{Os}$ 190,2	${}^{77}_{77}\text{Ir}$ 192,2	${}^{78}_{78}\text{Pt}$ 195,1	${}^{79}_{79}\text{Au}$ 197,0	${}^{80}_{80}\text{Hg}$ 200,6	${}^{81}_{81}\text{Tl}$ 204,4	${}^{82}_{82}\text{Pb}$ 207,2	${}^{83}_{83}\text{Bi}$ 209,0	${}^{84}_{84}\text{Po}$ 209,0	${}^{85}_{85}\text{At}$ 210,0	${}^{86}_{86}\text{Rn}$ 222,0
7	${}^{87}_{87}\text{Fr}$ 223,0	${}^{88}_{88}\text{Ra}$ 226,0	${}^{103}_{103}\text{Lr}$ 262,1	${}^{104}_{104}\text{Rf}$ 261,1	${}^{105}_{105}\text{Db}$ 262,1	${}^{106}_{106}\text{Sg}$ 263,1	${}^{107}_{107}\text{Bh}$ 264,1	${}^{108}_{108}\text{Hs}$ 265,1	${}^{109}_{109}\text{Mt}$ 268,1									

Chemistry for Free - Kemiskolan

6	${}^{57}_{57}\text{La}$ 138,9	${}^{58}_{58}\text{Ce}$ 140,1	${}^{59}_{59}\text{Pr}$ 140,9	${}^{60}_{60}\text{Nd}$ 144,2	${}^{61}_{61}\text{Pm}$ 146,9	${}^{62}_{62}\text{Sm}$ 150,4	${}^{63}_{63}\text{Eu}$ 152,0	${}^{64}_{64}\text{Gd}$ 157,3	${}^{65}_{65}\text{Tb}$ 158,9	${}^{66}_{66}\text{Dy}$ 162,5	${}^{67}_{67}\text{Ho}$ 164,9	${}^{68}_{68}\text{Er}$ 167,3	${}^{69}_{69}\text{Tm}$ 168,9	${}^{70}_{70}\text{Yb}$ 173,1
7	${}^{89}_{89}\text{Ac}$ 227,0	${}^{90}_{90}\text{Th}$ 232,0	${}^{91}_{91}\text{Pa}$ 231,0	${}^{92}_{92}\text{U}$ 238,0	${}^{93}_{93}\text{Np}$ 237,0	${}^{94}_{94}\text{Pu}$ 244,1	${}^{95}_{95}\text{Am}$ 243,1	${}^{96}_{96}\text{Cm}$ 247,1	${}^{97}_{97}\text{Bk}$ 247,1	${}^{98}_{98}\text{Cf}$ 251,1	${}^{99}_{99}\text{Es}$ 252,1	${}^{100}_{100}\text{Fm}$ 257,1	${}^{101}_{101}\text{Md}$ 258,1	${}^{102}_{102}\text{No}$ 259,1

Tabell 1. Syra- och baskonstanter vid +25 °C

SYRA	FORMEL	K_a /(mol·dm ⁻³)	pK _a	BAS	FORMEL	K_b /(mol·dm ⁻³)	pK _b
oxalsyra *	H ₂ C ₂ O ₄	6,5 · 10 ⁻²	1,19	väteoxalatjon	HC ₂ O ₄ ⁻	1,6 · 10 ⁻¹³	12,81
svavelsyrlighet	H ₂ SO ₃	1,3 · 10 ⁻²	1,89	vätesulfittjon	HSO ₃ ⁻	7,8 · 10 ⁻¹³	12,11
vätesulfatjon	HSO ₄ ⁻	1,0 · 10 ⁻²	2,00	sulfatjon	SO ₄ ²⁻	1,0 · 10 ⁻¹²	12,00
fosforsyra	H ₃ PO ₄	7,1 · 10 ⁻³	2,15	divätefosfatjon	H ₂ PO ₄ ⁻	1,4 · 10 ⁻¹²	11,85
vätefluorid	HF	6,8 · 10 ⁻⁴	3,17	fluoridjon	F ⁻	1,5 · 10 ⁻¹¹	10,83
myrsyra*	HCOOH	2,0 · 10 ⁻⁴	3,70	formiatjon*	HCOO ⁻	5,0 · 10 ⁻¹¹	10,30
väteoxalatjon	HC ₂ O ₄ ⁻	5,1 · 10 ⁻⁵	4,29	oxalatjon	C ₂ O ₄ ²⁻	2,0 · 10 ⁻¹⁰	9,71
ättiksyra*	CH ₃ COOH	1,8 · 10 ⁻⁵	4,76	acetatjon*	CH ₃ COO ⁻	5,7 · 10 ⁻¹⁰	9,24
kolsyra	H ₂ CO ₃	4,2 · 10 ⁻⁷	6,38	vätekarbonatjon	HCO ₃ ⁻	2,4 · 10 ⁻⁸	7,62
vätesulfittjon	HSO ₃ ⁻	6,3 · 10 ⁻⁸	7,20	sulfittjon	SO ₃ ²⁻	1,6 · 10 ⁻⁷	6,80
divätefosfatjon	H ₂ PO ₄ ⁻	6,2 · 10 ⁻⁸	7,21	vätefosfatjon	HPO ₄ ²⁻	1,6 · 10 ⁻⁷	6,79
ammoniumjon	NH ₄ ⁺	5,7 · 10 ⁻¹⁰	9,24	ammoniak	NH ₃	1,8 · 10 ⁻⁵	4,76
vätecyanid	HCN	4,0 · 10 ⁻¹⁰	9,40	cyanidjon	CN ⁻	2,5 · 10 ⁻⁵	4,60
vätekarbonatjon	HCO ₃ ⁻	4,7 · 10 ⁻¹¹	10,33	karbonatjon	CO ₃ ²⁻	2,1 · 10 ⁻⁴	3,67
vätefosfatjon	HPO ₄ ²⁻	4,4 · 10 ⁻¹³	12,36	fosfatjon	PO ₄ ³⁻	2,3 · 10 ⁻²	1,64

De syror och joner som är markerade med asterisk är angivna med sina trivialnamn.
De rationella namnen är etandisyra (oxalsyra), metansyra (myrsyra), etansyra (ättiksyra), metanoatjon (formiatjon) och etanoatjon (acetatjon).

