

UTTAGNING TILL KEMIOLYMPIADEN 2024

TEORETISKT PROV omgång 1

Provdatum: 7–10 november 2023 (V45)

Provtid: 120 minuter

Hjälpmedel: Räknare, tabell- och formelsamling.
























Samtliga svar och svarsalternativ redovisas på svarsblanketten som du hittar i slutet av provet. **Max 40 p**

Du skall redovisa några av uppgifterna fullständigt. Korrekt löst uppgift ger 2 poäng om inget annat anges.

Tema Landskapsgrundämnen

Nedan ser du de grundämnen som Nationalkommittén i kemi har tilldelat de olika landskapen i Sverige.

Tabell 1: Sveriges landskapsgrundämnen. Källa: Wikipedia, Bilder: commons.wikimedia.org

Landskap, grundämne, atomnummer		Landskap, grundämne, atomnummer		Landskap, grundämne, atomnummer	
Blekinge Magnesium Mg, 12		Bohuslän Klor Cl, 17		Uppland Yttrium Y, 39	
Dalarna Koppar Cu, 29		Dalsland Kisel Si, 14		Värmland Mangan Mn, 25	
Gotland Kalcium Ca, 20		Gästrikland Krom Cr, 24		Västerbotten Guld Au, 79	
Halland Natrium Na, 11		Hälsingland Nickel Ni, 28		Västergötland Uran U, 92	
Härjedalen Palladium Pd, 46		Jämtland Syre O, 8		Västmanland Kväve N, 7	
Lappland Silver Ag, 47		Medelpad Väte H, 1		Ångermanland Kol C, 6	
Norrbottnen Järn Fe, 26		Närke Zink Zn, 30		Öland Jod I, 53	
Skåne Aluminium Al, 13		Småland Kalium K, 19		Östergötland Fosfor P, 15	
Södermanland Kobolt Co, 27					

1. Vilket av följande grundämnen hör till ickemetallerna?

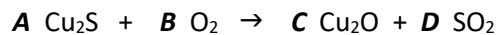
- a) Aluminium b) Kalium c) Silver d) Klor e) Guld

2. Vilket av följande grundämnen hör till metallerna?

- a) Syre b) Kol c) Jod d) Kväve e) Järn

3. Vilken kemisk formel har föreningen magnesiumklorid?
 a) MgCl b) Mg₂Cl c) MgCl₂ d) Mg₂Cl₂ e) Mg₂Cl₃
4. Yttrium har olika isotoper. En av dessa skrivs ${}^{89}_{39}\text{Y}$. Hur många neutroner innehåller denna yttriumisotop?
 a) 39 b) 50 c) 64 d) 89 e) 128
5. En vanligt förekommande kiselförening är kvarts. Kvarts är en livsmedelstillsats som har E-nummer E551. Kvarts består till 46,8 massprocent av kisel och 53,2 massprocent syre. Vilken kemisk formel har kvarts?
 a) SiO b) SiO₂ c) Si₂O d) Si₃O e) SiO₃

6. Koppar kan framställas från kopparsulfid genom att låta kopparsulfid reagera med syre så kopparoxid bildas. Balansera reaktionen nedan då kopparsulfid reagerar till kopparoxid.



- a) A = 1, B = 2, C = 1, D = 1
 b) A = 2, B = 3, C = 2, D = 2
 c) A = 2, B = 2, C = 1, D = 2
 d) A = 1, B = 3, C = 1, D = 3
 e) A = 1, B = 2, C = 1, D = 3
7. Krom kan ha olika oxidationstal. Vilket är det korrekta namnet för kromföreningen med formeln CrCl₃?
 a) krom(I)klorid b) krom(III)klorid c) krom(IV)klorid d) krom(V)klorid e) krom(VI) klorid

8. Bilden visar Bläse kalkbruk på Gotland. Kalcium är Gotlands landskapsgrundämne. Kalksten består av kalciumkarbonat CaCO₃. När man upphettar kalksten bildas både kalciumoxid och koldioxid. Kalciumoxid används vid framställning av cement och glas och till så kallad "släckt kalk", kalciumhydroxid.



Bild: Bläse kalkbruk (Hämtad från commons.wikimedia.org)

Vilken kemisk formel har kalciumhydroxid?

- a) CaO b) CaO₂ c) Ca(OH)₂ d) CaOH₂ e) CaOH

9. Kalciumhydroxid är ett basiskt salt som är relativt svårlösligt i vatten.
Vilket pH-värde får lösningen när man löser upp 0,05 g kalciumhydroxid i 1,0 dm³ vatten?

- a) pH 3,0 b) pH 3,3 c) pH 6,6 d) pH 10,6 e) pH 11,0

10. För att neutralisera en lösning av kalciumhydroxid kan man använda saltsyra.
Skriv en balanserad reaktionsformel för denna neutralisationsreaktion.

11. En saltsyralösning har koncentrationen $8,2 \cdot 10^{-6}$ mol/dm³. Vilken volym av saltsyran behövs för att neutralisera 20,0 cm³ kalciumhydroxid med koncentrationen $4,5 \cdot 10^{-5}$ mol/dm³?
Redovisa dina beräkningar. Ange ditt svar i cm³.

12. Man gör en vattenlösning som innehåller 0,040 g av en saltblandning av natriumklorid och magnesiumklorid. För att bestämma massan natriumklorid i blandningen titreras lösningen med 0,100 mol/dm³ silvernitratlösning. Det förbrukas 8,1 cm³ silvernitratlösning.

Hur stor andel (i massprocent) natriumklorid finns i blandningen?

Molmassor

Ag = 107,9 g/mol

Cl = 35,5 g/mol

Na = 23,0 g/mol

O = 16,00 g/mol

N = 14,01 g/mol

Mg = 24,3 g/mol

Använd lämpliga molmassor från tabellen till höger. Redovisa dina beräkningar i svarsrutan på svarsblanketten. Svara med 2 värdesiffror.

13. Vad kallas den bindning som dominerar i natriumklorid?

- a) jonbindning b) Van der Waalsbindning c) vätebindning
d) kovalent bindning e) polär kovalent bindning

Tema estrar

14. Apelsin får sin doft från estern oktyletanoat. Denna ester framställs av 1-oktanol och etansyra. 1-oktanol har formeln $C_8H_{17}OH$.

Rita strukturformeln för 1-oktanol.



Bild 1: Hämtat från Wikimedia commons

15. 1-oktanol reagerar med etansyra i en jämviktsreaktion. Då bildas oktyletanoat och vatten. När man blandar 3,2 mol av 1-oktanol med 2,5 mol av etansyra bildas 2,1 mol oktyletanoat och lika mycket vatten vid jämvikt. Beräkna reaktionens jämviktskonstant K .

Använd tabellen i svarsblanketten vid beräkning av K .

16. C-vitamin finns bland annat i apelsiner. Strukturformeln för C-vitamin ser du i figuren nedan. Hur många kirala centra innehåller C-vitamin?

a) 1

b) 2

c) 3

d) 4

e) 6

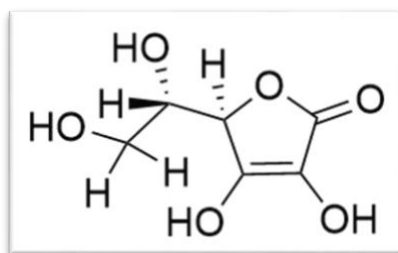


Bild 2: Strukturformel för C-vitamin

UTTAGNING TILL KEMIOLYMPIADEN 2024

svarsblankett omgång 1

Om mitt resultat är minst 16 poäng, godkänner jag att mitt namn, resultat och skola, publiceras i en resultatlista på Kemisamfundets hemsida.

Markera ditt alternativ (ja eller nej):

JA

NEJ

Namn _____

Klass _____

På alternativfrågorna ges antingen 0 eller 2 poäng. Endast helt korrekt svar gäller. Max 40 poäng.

	Svarsblankett					
1	a	b	c	d	e	2p
2	a	b	c	d	e	2p
3	a	b	c	d	e	2p
4	a	b	c	d	e	2p
5	a	b	c	d	e	2p
6	a	b	c	d	e	2p
7	a	b	c	d	e	2p
8	a	b	c	d	e	2p
9	a	b	c	d	e	2p
10						3p
11						5p

12		5p																																								
13	a b c d e	2p																																								
14		2p																																								
15	<p>Lösning</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>etansyra</th> <th>+</th> <th>oktanol</th> <th>⇌</th> <th>oktyletanoat</th> <th>+</th> <th>vatten</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Substansmängd före jämvikt (mol)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Förändring (mol)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Substansmängd vid jämvikt (mol)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Koncentration vid jämvikt (mol/dm³)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Svar: K =</p>		etansyra	+	oktanol	⇌	oktyletanoat	+	vatten	Substansmängd före jämvikt (mol)								Förändring (mol)								Substansmängd vid jämvikt (mol)								Koncentration vid jämvikt (mol/dm ³)								3p
	etansyra	+	oktanol	⇌	oktyletanoat	+	vatten																																			
Substansmängd före jämvikt (mol)																																										
Förändring (mol)																																										
Substansmängd vid jämvikt (mol)																																										
Koncentration vid jämvikt (mol/dm ³)																																										
16	a b c d e	2p																																								
	Maxpoäng totalt	40 p																																								