

# Kandidatprogrammet i kemi

## Urvalsprov 25.5.2022 kl. 9.00–12.00

Skriv ditt namn och din personbeteckning – texta tydligt med stora latinska bokstäver (ABCD...).

Om du inte har en finländsk personbeteckning skriver du istället din födelsetid.

Skriv dina personuppgifter på alla provpapper

Efternamn	
Förnamn (alla)	
Personbeteckning	

## Läs noggrant igenom alla anvisningar

- Kontrollera att ditt provkompendium utöver titelbladet och anvisningarna (s. 1–2 ) innehåller följande:
  - provfrågor och svarsfält (s. 3–15 )
  - bilagor (s. 16–17 )
  - ett konceptpapper för egna anteckningar
  - räknare.
- Kontrollera att du har skrivit ditt namn och din personbeteckning på alla svarsblanketter.
- Svara på frågorna klart och tydligt så som det står i boken.
- Skriv dina provsvar
  - på finska eller svenska. Svar som har skrivits på andra språk bedöms inte.
  - Skriv / märk ut varje svar i frågans svarsfält. Anteckningar som skrivits utanför svarsfältet beaktas inte i bedömningen.
  - med blyertspenna och med tydlig handstil. Otydliga anteckningar bedöms enligt det alternativet som ger minst poäng.
- Skriv inte alternativa svar. Om du skriver alternativa svar, beaktas endast det svar som ger minst poäng.
- Du kan skissera dina svar och skriva egna anteckningar på konceptpappret. Anteckningarna på konceptpappret beaktas inte i bedömningen. Du har fått ett konceptpappersark. Du kan vid behov få flera konceptpapper av övervakaren.
- Placera ditt provmaterial så att deltagare som sitter nära dig inte kan se dina svar och anteckningar. Lägg de färdiga provsvaren innanför konceptpappret.

## Poäng

Urvalsprovet bedöms på skalan 0–50 poäng. Om det ges poäng separat per uppgift, anges detta vid uppgiften. Du kan bli antagen bara om du får totalt minst 25 poäng.

## Litteraturen till urvalsprovet

Uppgifterna i urvalsprovet baserar sig på gymnasiets obligatoriska och nationella fördjupade kurser i kemi (5 kurser enligt Grunderna för gymnasiets läroplan 2015).

## När du vill lämna in ditt prov

Kom ihåg att skriva ditt namn och din personbeteckning på provkompendiets titelblad och på alla svarsblanketter. Ta med dig alla saker från din plats när du går för att lämna in ditt prov. Lämna in alla papper, även kladdpapper. Bevisa din identitet när du lämnar in provpappren. Övervakaren kan ge dig ett separat intyg över att du deltagit i provet om du behöver det.

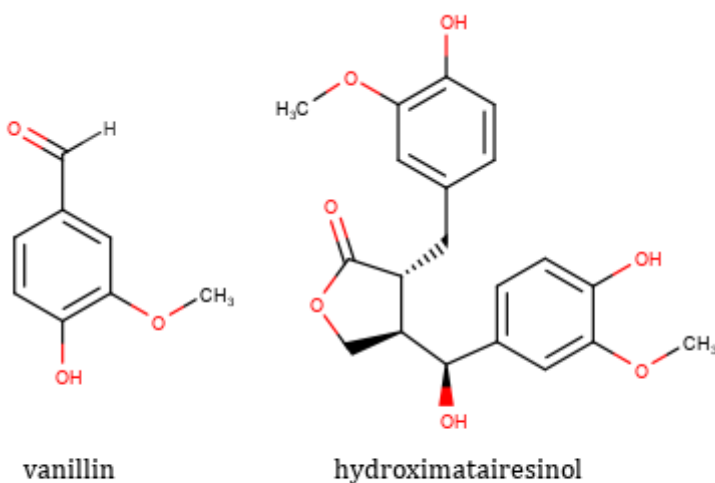
## Uppgift 1 (10 p.)

Skriv reaktionsformler med tillståndsbeteckningar för följande reaktioner:

- Zinkpulver tillsätts i kopparsulfatlösning.
- Magnesiumtråd förbränns.
- I en natriumsulfatlösning tillsätts bariumkloridlösning.
- Till en vattenlösning som innehåller kaliumfluorid och kaliumbromid leds klorgas.
- Fast kalciumkarbonat löses i saltsyra.

## Uppgift 2 (10 p.)

I träslag finns många ämnen som kan utnyttjas som doftämnen, kryddor eller läkemedel. Vanillin som används som krydda kan man exempelvis framställa ur lignin som är en av beståndsdelarna i trä. Hydroximatairesinol är å sin sida ett naturämne som förekommer vid grenrötterna i gran och som fungerar som antioxidant.



Namnge de funktionella grupperna i vanillin.

Rita strukturformeln för någon av vanillinets ställningsisomerer.

Vilken eller vilka av de funktionella grupperna i hydroximatairesinol kan oxideras? Namnge den funktionella grupp som bildas i oxidationsreaktionen.

## Uppgift 3 (10 p.)

I vidstående tabell uppräknas smältpunkterna för grundämnena i den tredje perioden.

grundämne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
smältpunkt (K)	371	923	933	1687	317	388	172	84

Besvara följande frågor och motivera dina svar med hjälp av atomernas bindningar och atomstorleken.

- Varför har argon en mycket låg smältpunkt?
- Varför har kisel en mycket hög smältpunkt?

- c) Varför har magnesium och aluminium högre smältpunkter än fosfor, svavel och klor?  
d) Varför är smältpunkten för magnesium högre än smältpunkten för natrium?  
e) Varför är smältpunkterna för fosfor och svavel av samma storleksordning? Varför skiljer de sig ändå från varandra?

#### Uppgift 4 (8 p.)

I en avfallsbehållare har ansamlats 105 m<sup>3</sup> HCl (aq) lösning med koncentrationen 0,0302 mol/dm<sup>3</sup>. Lösningen i behållaren neutraliseras fullständigt genom tillsats av kalciumkarbonat. Då sker reaktionen



Du kan anta att den koldioxidgas som bildas har möjlighet att lämna behållaren.

Hur många kilogram kalciumkarbonat behövs för neutraliseringen?

Vilken är volymen för den koldioxidgas som bildas då temperaturen är 25,0 °C och trycket är 101,325 kPa?

Leder denna neutraliserade vattenlösning elektricitet? Motivera ditt svar.

Samma reaktion är lätt att utföra under rena laboratorieförhållanden. Förklara hur du experimentellt kan bestämma den momentana hastigheten, alltså hastigheten vid en viss tidpunkt, för den här reaktionen. Vilka mätningar måste du utföra? Hur bestämmer du den momentana hastigheten utgående från mätresultaten

#### Uppgift 5 (6 p.)

Ammoniumnitrat är ett vattenlösligt salt som används som kvävegödningsmedel.

- a) Beräkna pH för en ammoniumnitratlösning som har koncentrationen 0,20 mol/l.  $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$  mol/l.
- b) Från lösningen i punkt a togs ett 15 milliliters prov i vilket tillsattes 30 ml av en natriumhydroxidlösning som hade koncentrationen 0,10 mol/l. . Är den lösning som fås på detta sätt sur, neutral eller basisk? Motivera!
- c) Ammoniak är en av den kemiska industrins viktigaste föreningar. Hur framställs ammoniak för industrins behov, och hur kan man framställa ammoniak i laboratorieförhållanden?

#### Uppgift 6 (6 p.)

- a) Vad motiverar dig att studera kemi? Skriv en *kort* uppsats i fritt format där du diskuterar åtminstone följande frågor:  
Hur och när uppstod intresset för naturvetenskaper?  
Vilka karriärdömmar eller -planer har du haft och hurdant arbete tror du att du kommer att ha om tio år?
- b) Att studera kemi kräver en rimlig kunskap i engelska och åtminstone en tillfredsställande beredskap att lära sig och tillämpa matematik.  
Arbetet som kemist kräver omsorg och precision. Att studera kräver också engagemang, eftersom ungefär en tredjedel av studierna sker i laboratoriet inom givna tidsramar.  
Med tanke på dessa faktorer, hurdan bedömer du att din beredskap är för studier i kemi?

## Naturkonstanter

Avogadros konstant  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Allmänna gaskonstanten  $R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 0,08314 \text{ bar dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Normalförhållanden (NTP):

Normaltemperatur  $T_0 = 273,15 \text{ K} = 0 \text{ °C}$

Normaltryck  $p_0 = 101,3 \text{ kPa} = 1,013 \text{ bar}$

Vattnets jonprodukt  $K_w = 1,0 \cdot 10^{-14}$ .

Faradays konstant  $Q = 96485 \text{ C mol}^{-1} = 96485 \text{ As mol}^{-1}$ .

# Periodiska systemet

IA 1 <b>H</b> 1.0079	IIB 2 <b>He</b> 4.0026	IIA 3 <b>Li</b> 6.941	IIIA 4 <b>Be</b> 9.0122	IVA 5 <b>B</b> 10.811	VIA 6 <b>C</b> 12.011	VIA 7 <b>N</b> 14.007	VIA 8 <b>O</b> 15.999	VIA 9 <b>F</b> 18.998	VIA 10 <b>Ne</b> 20.180	VIA 11 <b>Na</b> 22.990	VIA 12 <b>Mg</b> 24.305	VIA 13 <b>Al</b> 26.982	VIA 14 <b>Si</b> 28.086	VIA 15 <b>P</b> 30.974	VIA 16 <b>S</b> 32.065	VIA 17 <b>Cl</b> 35.453	VIA 18 <b>Ar</b> 39.948
19 <b>K</b> 39.098	20 <b>Ca</b> 40.078	21 <b>Sc</b> 44.956	22 <b>Ti</b> 47.867	23 <b>V</b> 50.942	24 <b>Cr</b> 51.996	25 <b>Mn</b> 54.938	26 <b>Fe</b> 55.845	27 <b>Co</b> 58.993	28 <b>Ni</b> 58.693	29 <b>Cu</b> 63.546	30 <b>Zn</b> 65.409	31 <b>Ga</b> 69.723	32 <b>Ge</b> 72.64	33 <b>As</b> 74.922	34 <b>Se</b> 78.96	35 <b>Br</b> 79.904	36 <b>Kr</b> 83.798
37 <b>Rb</b> 85.468	38 <b>Sr</b> 86.72	39 <b>Y</b> 88.906	40 <b>Zr</b> 91.224	41 <b>Nb</b> 92.906	42 <b>Mo</b> 95.94	43 <b>Tc</b> (98)	44 <b>Ru</b> 101.07	45 <b>Rh</b> 102.91	46 <b>Pd</b> 106.42	47 <b>Ag</b> 107.87	48 <b>Cd</b> 112.41	49 <b>In</b> 114.82	50 <b>Sn</b> 118.71	51 <b>Sb</b> 121.76	52 <b>Te</b> 127.60	53 <b>I</b> 126.90	54 <b>Xe</b> 131.29
55 <b>Cs</b> 132.91	56 <b>Ba</b> 137.33	57 <b>La*</b> 138.91	72 <b>Hf</b> 178.49	73 <b>Ta</b> 180.95	74 <b>W</b> 183.84	75 <b>Re</b> 186.21	76 <b>Os</b> 190.23	77 <b>Ir</b> 192.22	78 <b>Pt</b> 195.08	79 <b>Au</b> 196.97	80 <b>Hg</b> 200.59	81 <b>Tl</b> 204.38	82 <b>Pb</b> 207.2	83 <b>Bi</b> 208.98	84 <b>Po</b> (209)	85 <b>At</b> (210)	86 <b>Rn</b> (222)
87 <b>Fr</b> (223)	88 <b>Ra</b> (226)	89 <b>Ac**</b> (227)	104 <b>Rf</b> (261)	105 <b>Db</b> (262)	106 <b>Sg</b> (266)	107 <b>Bh</b> (264)	108 <b>Hs</b> (277)	109 <b>Mt</b> (268)	110 <b>Ds</b> (281)	111 <b>Rg</b> (272)	112 <b>Uub</b> (285)	113 <b>Uut</b> (284)	114 <b>Uuq</b> (289)	115 <b>Uup</b> (288)			

\*Lantanidit

\*Aktinidit

58 <b>Ce</b> 140.12	59 <b>Pr</b> 140.91	60 <b>Nd</b> 144.24	61 <b>Pm</b> (145)	62 <b>Sm</b> 150.36	63 <b>Eu</b> 151.96	64 <b>Gd</b> 157.25	65 <b>Tb</b> 158.93	66 <b>Dy</b> 162.50	67 <b>Ho</b> 164.93	68 <b>Er</b> 167.26	69 <b>Tm</b> 168.93	70 <b>Yb</b> 173.04	71 <b>Lu</b> 174.97
---------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

90 <b>Th</b> 232.04	91 <b>Pa</b> 231.03	92 <b>U</b> 238.03	93 <b>Np</b> (237)	94 <b>Pu</b> (244)	95 <b>Am</b> (243)	96 <b>Cm</b> (247)	97 <b>Bk</b> (247)	98 <b>Cf</b> (251)	99 <b>Es</b> (252)	100 <b>Fm</b> (257)	101 <b>Md</b> (258)	102 <b>No</b> (259)	103 <b>Lf</b> (262)
---------------------------	---------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------