

KEMIOLYMPIADEN 2025

En tävling i regi av Svenska Kemisamfundet

Till läraren

Här kommer information om årets första omgång av Kemiolympiaden, en vetenskapstävling i kemi för gymnasieelever som är under 20 år. Brevet innehåller information, prov och svarsblankett.

Bifogat prov (omgång 1), **ska** genomföras valfri dag 6–12 november (onsdag – tisdag) i vecka 45–46, **2024**. Tävlingen är individuell och **provtiden är 120 minuter**.

Se till att *alla berörda lärare* får del av denna lärarinformation.

Läs igenom problemen själv i förväg så att eventuella oklarheter kan redas ut. På *Kemisamfundets* hemsida <https://kemisamfundet.se/kemi-i-skolan/kemiolympiaden/> publicerar vi eventuella rättelser och ytterligare information. Kopiera provet med uppgifterna och svarsblankett till alla deltagande elever (gärna i färg). Eleverna behöver ha tillgång till kladdpapper, valfri formelsamling och valfri räknare. Eleverna lämnar sina svar på svarsblanketten enligt anvisningarna på provet.

Det främsta syftet med detta prov i omgång 1 med något lättare uppgifter i kemi är att inspirera eleverna att våga utmana och tro på sig själva, så att de även vill vara med på omgång 2.

Sätt gärna upp en poster med information om provet och tävlingsdatum inför omgång 2 så att era elever i tid kan ta del av informationen.

Provdatum för omgång 2 är onsdag, 5 februari 2025.

Efter provets genomförande

En rättningsmall kommer finnas tillgänglig via en länk som skickas ut tisdag eftermiddag den 12 november till samtliga som anmält sig att genomföra provet. Rapporteringen av skolans resultat görs i ett formulär, som bifogas när rättningsmallen skickas ut. Länk till formuläret läggs även upp på Kemisamfundets hemsida <https://kemisamfundet.se/kemi-i-skolan/kemiolympiaden/> under *Resultatrapport-kemiolympiaden-delprov*.

Rapportera samtliga elever med över 16 p på teoriprov 1. Du anger i formuläret elevernas förnamn, efternamn, skola, totalpoängen och om de har kryssat för ja eller nej om att få sitt namn publicerat. Meddela också hur många elever totalt som deltagit.

Både prov och rättningsmall läggs även upp på hemsidan veckan efter genomförande.

Rapportera in resultaten senast torsdag den 21 november efter provets genomförande.

Lycka till med årets Kemiolympiad!

UTTAGNING TILL KEMIOLYMPIADEN 2025

TEORETISKT PROV – Omgång 1



Provdatum: onsdag 6/11 – tisdag 12/11, Vecka 45–46 2024

Provtid: 120 minuter

Hjälpmedel: Räknare, tabell- och formelsamling.

Redovisning görs på svarsblanketten som du hittar i slutet av provet. **Max 40 poäng**

Du skall redovisa uppgift 14 fullständigt. Korrekt svar med rätt enhet ger 2 p om inget annat anges.

Tema – Mobiltelefonens kemi



Bilder hämtade från
commons.wikimedia.org

En mobiltelefon kan ses som ett kemiskt underverk som innehåller kemiska föreningar och grundämnen från cirka 70 olika metaller, halvmetaller och icke-metaller, som bygger upp komponenterna i mobilen. Det är mer än hälften av alla atomslag i det periodiska systemet. Glaset i mobilskärmen skall vara tryckkänsligt och behöver vara elektriskt ledande. Därför tillsätter man små mängder av indium- och tennföreningar. Mobilskalet är ofta tillverkat av plast. Plast finns också i det skikt som skiljer anod och katod från varandra i mobilbatteriet. Plasten innehåller polymerer som är kolföreningar. Ädelmetaller som guld, platina används i mobilens elektroniska kretsar för deras utmärkta ledningsförmåga, så att elektriska signaler kan flöda fritt.

1. Det sim-kort som sitter i mobilen innehåller cirka 0,03 g guld. Vilken kemisk beteckning har guld?

- a) Al b) Ag c) As d) Au e) Am

2. Hur stor substansmängd finns i 0,030 g guld?

- a) 0,00015 g/mol b) 0,00015 u c) 0,00015 mol d) 0,00015 Avogadros e) 0,03 u

3. Batteriet i mobilen innehåller litium. När man använder batteriet reagerar litiumjoner med koboltoxid (CoO_2). Då bildas föreningen litiumkoboltoxid LiCoO_2 . Vilket oxidationstal har kobolt, Co, i föreningen LiCoO_2 ?

- a) + 1 b) + II c) + III d) + IV e) + VI

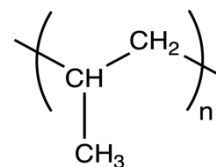


Litiumbatteri

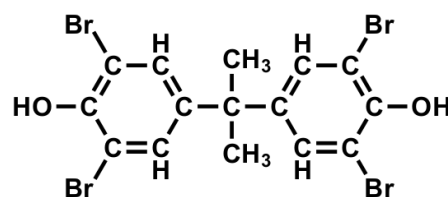
4. Litium är en oädel metall. När litium reagerar med vatten bildas vätegas samt litiumhydroxid. Skriv en balanserad reaktionsformel med lägsta möjliga heltalskoefficienter för denna reaktion. *Du behöver inte skriva ut några aggregationstillstånd i reaktionsformeln.*
5. Man kan genom titrering med svavelsyra (H_2SO_4) bestämma koncentrationen i en litiumhydroxidlösning. Man använder $0,25 \text{ mol/dm}^3$ svavelsyra. Vid titreringen förbrukas 143 cm^3 av syran för att fullständigt neutralisera 220 cm^3 litiumhydroxidlösning. Vilken koncentration har litiumhydroxidlösningen?
- a) $0,325 \text{ mol/dm}^3$ b) $0,65 \text{ mol/dm}^3$ c) $0,162 \text{ mol/dm}^3$ d) $1,13 \text{ mol/dm}^3$ e) $0,25 \text{ mol/dm}^3$
6. Salpetersyra HNO_3 är en stark syra. Vilket pH värde är troligt för en salpetersyralösning på $0,00010 \text{ mol/dm}^3$
- a) $\text{pH} = 0,00010$ b) $\text{pH} = 2,0$ c) $\text{pH} = 3,0$ d) $\text{pH} = 4,0$ e) $\text{pH} = 5,0$
7. Aluminium eller aluminiumlegeringar ingår ibland i mobilskalet. Aluminium reagerar med salpetersyralösning. Då bildas aluminiumnitrat och den färglösa gasen kväve(II)oxid samt vatten. Skriv en balanserad reaktionsformel för denna redoxreaktion med lägsta möjliga heltalskoefficienter. *Du behöver inte skriva ut några aggregationstillstånd i reaktionsformeln.*
8. Indiumoxid ingår i små mängder i mobiltelefonens skärm för att göra glaset elektrisk ledande (tryckkänsligt). Indiumoxiden innehåller 82,7 massprocent indium och resten syre. Vilken empirisk formel har denna indiumförening?

Indium (In): 115 g/mol
Syre (O): $16,0 \text{ g/mol}$

- a) InO_5 b) In_5O c) In_2O_3 d) In_3O_2 e) In_2O_5
9. Plaster innehåller polymerer och en eller flera tillsatssämnen som ger plasten unika egenskaper. Monomerer är de minsta byggstenarna i polymerer. Polymerens struktur kan visas med en så kallad repeterande enhet. Vilken polymer har denna repeterande enhet (se bild till höger)? Ange både polymerens namn och dess förkortning



10. I mobilskal av plast ingår flamskyddsmedel som tillsätsämne för att förhindra att mobilen börjar brinna. Ett vanligt flamskyddsmedel är tetrabrombisfenol. Vilken summaformel har denna förening?

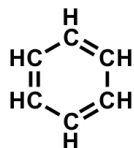


tetrabrombisfenol

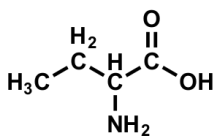
Tema – Organiska molekyler och nomenklatur

11. 2024 års Nobelpris i kemi tilldelades David Baker för sina upptäckter inom ämnesområdet proteiner. Vad består proteiner av?
- a) Många sammansatta fettmolekyler
 - b) Flera olika vitaminer sammanfogade i en kondensationsreaktion
 - c) Många PFAS-molekyler i ringstruktur
 - d) Flera veckade estrar i en polymerkedja
 - e) Många sammansatta aminosyror
12. Vilken typ av kemisk bindning dominerar mellan etanolmolekyler?
- a) Vätebindning
 - b) dipolbindning
 - c) van der Waalsbindning
 - d) jonbindning
 - e) peptidbindning
13. En kemisk förening har den empiriska formeln C_2H_4O . Föreningen är en ester och har molmassan 88 g/mol. Rita strukturformler för två möjliga esterisomerer med denna molmassa, samt namnge de båda estrarna som du har ritat.
14. Estrar bildas när en alkohol reagerar med en organisk syra i närvaro av en katalysator. I reaktionen uppnås en kemisk jämvikt. Förutom estern bildas lika mycket vatten. Man vet att jämviktskonstanten för denna reaktion är 3,8. I ett försök blandas 5,4 mol alkohol med 2,5 mol organisk syra. Beräkna den massa vatten som bildats i reaktion vid kemisk jämvikt. **Redovisa din lösning i svarsblanketten.**

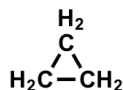
15. Nedan ser du 12 olika organiska molekyler, numrerade från A till L. Välj ut vilken eller vilka molekyler som överensstämmer med påståendena a) – g) nedan. Ange rätt/rätta bokstäver vid påståendet på svarsblanketten.



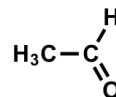
A



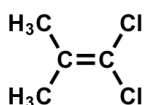
B



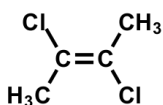
C



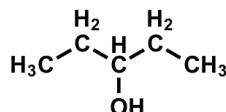
D



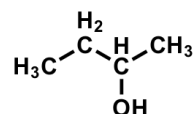
E



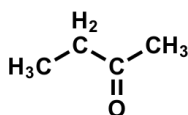
F



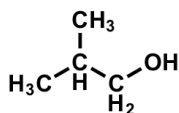
G



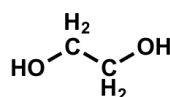
H



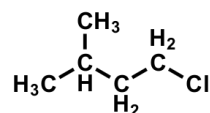
I



J



K



L

- a) aldehyd
- b) alkylhalid (halogenalkan)
- c) aromatisk förening
- d) primär alkohol (ange 2 svar)
- e) aminosyra
- f) förening som kan ha optisk isomeri (ange 2 svar)
- g) förening som kan ha cis- eller transisomeri

Rättningsmall – Omgång 1 (2025)

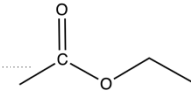
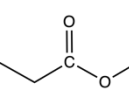
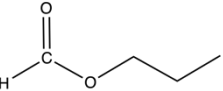
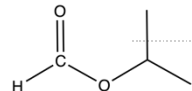
Kemiolympiaden 2024, V45–46 (onsdag 6 nov – tisdag 12 november)

På alternativfrågorna ges antingen 0 eller 2 poäng. **Maximalt 40 poäng.**

Endast helt korrekt svar gäller om inget annat anges.



KEMIOLYMPIADEN
SVERIGE

	Facit					
1	a	b	c	d	e	2p
2	a	b	c	d	e	2p
3	a	b	c	d	e	2p
4	$2 \text{ Li} + 2 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{ LiOH} + \text{H}_2$					2p
5	a	b	c	d	e	2p
6	a	b	c	d	e	2p
7	$\text{Al} + 4 \text{ HNO}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + 2 \text{ H}_2\text{O}$ eller $\text{Al} + 4 \text{ H}^+ + \text{NO}_3^- \rightarrow \text{Al}^{3+} + \text{NO} + 2 \text{ H}_2\text{O}$					3p
8	a	b	c	d	e	2p
9	Polymeren är: Polypropen Förkortningen är: PP					2p
10	$\text{C}_{15}\text{H}_{12}\text{Br}_4\text{O}_2$					2p
11	a	b	c	d	e	2p
12	a	b	c	d	e	2p
13	Lösning: Den empiriska formeln $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_1$ har molmassan 44 g/mol. Föreningens molmassa är 88 g/mol. Estrarnas summaformel är $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$. Det finns 4 möjliga esterisomerer med summaformeln $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ (i svaret ska två av dessa anges):  etyletanoat eller etylacetat  metylpropanoat  propylmetanoat eller propylformiat  isopropylmetanoat eller isopropylformiat Korrekt summaformel (1p) För respektive ester: Korrekt strukturformel (1p) korrekt namn (1p)					5 p

14

	syra	+	alkohol	⇌	ester	+	vatten
Substansmängd före jämvikt (mol)	2,5		5,4		-		-
Förändring (mol)	-x		-x		x		x
Substansmängd vid jämvikt (mol)	2,5 - x		5,4 - x		x		x
Koncentration vid jämvikt (mol/ dm ³)	$\frac{2,5 - x}{V}$		$\frac{5,4 - x}{V}$		$\frac{x}{V}$		$\frac{x}{V}$

Lösning

$$K = \frac{[\text{ester}] \cdot [\text{vatten}]}{[\text{ättiksyra}] \cdot [\text{3-metyl-1-butanol}]} = \frac{\frac{x}{V} \cdot \frac{x}{V}}{(\frac{2,5 - x}{V}) \cdot (\frac{5,4 - x}{V})}$$

$$K = \frac{x^2}{(2,5 - x) \cdot (5,4 - x)} = 3,8 \qquad \text{korrekt uttryck av K (3 p)}$$

$x_1 = 2,1 \quad x_2 = 8,6$ (orimligt värde) $\Rightarrow n = 2,1$ mol

$M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g/mol}$

$m(\text{H}_2\text{O}) = n \cdot M = 2,1 \cdot 18 = 37,8$

Svar: Massan vatten är 37,8 g

5 p

15

	Bokstav	
a) aldehyd	D	
b) alkylhalid	L	
c) aromatisk förening	A	
d primär alkohol. (2 svar)	J	K
e) aminosyra	B	
f) Förening som kan ha optisk isomeri (2 svar).	B	H
g) Förening som kan ha cis- eller trans-isomeri.	F	

Max 5 p

9 rätt
5p

8 rätt
4 p

7 rätt
3p

5–6
rätt 2p

3–4
rätt 1 p

Maxpoäng

Totalt
40 p

Namn: _____ Klass: _____



Svarsblankett - Omgång 1 (2025)

Kemiolympiaden 2024, V45-V46 (onsdag 6 nov – tisdag 12 november)

På alternativfrågorna ges antingen 0 eller 2 poäng. Maximalt 40 poäng.

Endast helt korrekt svar gäller om inget annat anges. *Accepterar du att ditt namn*

visas i den resultatlista som läggs upp för alla deltagare med fler än 16 poäng

på Kemisamfundets hemsida. Sätt kryss för ditt val.

Ja

☐

Nej

☐

	Svarsblankett					
1	a	b	c	d	e	2p
2	a	b	c	d	e	2p
3	a	b	c	d	e	2p
4						2p
5	a	b	c	d	e	2p
6	a	b	c	d	e	2p
7						3p
8	a	b	c	d	e	2p
9	Polymeren är:		Förkortningen är:			2p
10						2p
11	a	b	c	d	e	2p
12	a	b	c	d	e	2p
13	Rita 2 möjliga isomerer av estrar med molmassan 88 g/mol. Namnge de estrar du ritat.					5 p

