

KEMIOLYMPIADEN 2026

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 (teoriprov 1), **ska** genomföras valfri dag 5–7 november (onsdag – fredag) i vecka 45, **2025**. Tävlningen 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 (gärna i färg) och svarsblankett till alla deltagande elever. 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 provet i omgång 1 som innehåller något lättare uppgifter, är att inspirera eleverna att våga utmana och tro på sig själva, så att de även vill göra teoriprov 2.

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

Wallenbergs kemipris

Från och med kemiolympiaden 2024 delas Wallenbergs kemipris ut. Det delas ut både till bästa skollagen och bästa individuella prestationer grundat på resultaten från teoriprov 2. **Till lagpriset finns även ett pris till skolans kemiinstitution.** Ett skollag måste innehålla resultat från tre elever. Om skolan har fler deltagare kommer de tre elever med bäst resultat sammanslaget, automatiskt utgöra skollaget. **Endast ett lag per skola kan få ett lagpris.** Wallenbergs kemipris fastställs av Kemiolympiadnämnden vid omrättning av inskickade provresultat efter teoriprov 2.

Provdatum för teoriprov 2 är onsdag, 4 februari 2026.

Efter provets genomförande

En rättningsmall finns tillgänglig via en länk som skickas ut fredag eftermiddag den 7 november till samtliga som anmält sig att genomföra provet. När provet är genomfört och rättat, fyller du i ett formulär för resultatrapportering som du hittar på denna länk; <https://forms.gle/dbFhyM423T99v6Tk8>

För att följa GDPR-lagstiftningen **måste eleverna godkänna att deras namn och resultat publiceras** i en resultatlista. Detta får eleverna ange i svarsblanketten med ett JA eller NEJ. För de elever som är under 18 år, måste även målsman ge sitt godkännande. Endast elever med resultat över 16 poäng publiceras.

Rapportera in resultaten **senast 2 veckor** (fredagen den 21 november) efter provets genomförande.

Teoriprov 1 och rättningsmallen publiceras på kemiolympiadens hemsida veckan efter genomförandet.

Lycka till med årets Kemiolympiad!

UTTAGNING TILL KEMIOLYMPIADEN 2026

TEORETISKT PROV – omgång 1

Provdatum: 5–7 november 2025 (vecka 45)

Provtid: 120 minuter

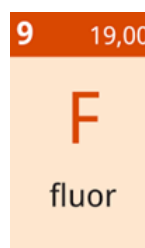
Hjälpmedel: Räknare, tabell- och formelsamling.

Samtliga svar och svarsalternativ redovisas på svarsblanketten som du hittar i slutet av provet. **Max 44 p**

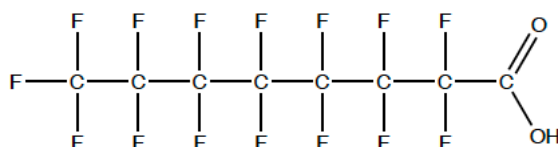
Du skall redovisa några av uppgifterna fullständigt. Flervalsuppgifter ger 0 poäng eller 2 poäng för helt korrekt svar om inget annat anges.

Tema: Hållbarhet - PFAS

PFAS eller polyfluorerade ämnen har uppmärksammats som ett snabbt växande miljöproblem under senare år. Det finns tusentals ämnen som hör till denna grupp. Det är svårnedbrytbara ämnen och finns kvar i miljön under lång tid. PFAS-ämnen används idag i många vardagsprodukter och läcker ut i våra vattendrag där höga halter PFAS har uppmätts. De finns i bland annat livsmedel, kläder och sminkprodukter. Från 1 januari 2026 är gränsvärdet i dricksvatten för ämnen som kallas PFAS-4 endast 4 nanogram per liter och skrivs 4 ng/l. För PFAS-21 är gränsvärdet 100 ng/l.

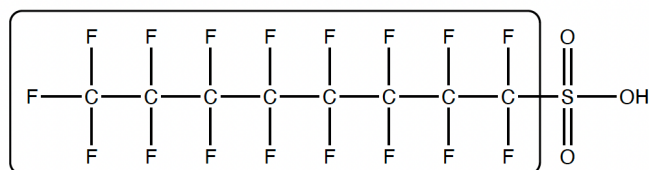


- Grundämnet fluor finns bundet i PFAS. Fluor är ett väldigt ohälsosamt och reaktivt ämne i sin fria form. Vad kallas gruppen i det periodiska systemet där fluor ingår?
a) alkalimetaller b) kalkogener c) halogener d) androgener e) ädelgaser
- Fluor kan även vara bra för vår hälsa. Natriumfluorid används i små mängder för att förhindra karies i tänderna. Vilken kemisk formel har natriumfluorid?
a) NaF b) Na₂F c) NaF₂ d) Na₂F₃ e) Na₃F₂
- Vilken massa i gram av PFAS-4 får max finnas i 1 liter vatten när det nya gränsvärdet börjar gälla?
a) 4 b) 0,4 c) 0,004 d) 0,000 004 e) 0,000 000 004
- Nedan ser du en av de flera tusen olika PFAS-ämnen som finns. Ämnet kallas även perfluoroktansyra (PFOA). Vilken empirisk formel har denna förening?
a) CHFO b) C₈HF₁₅O₂ c) C₉HF₁₆O d) C₈H₈O₂ e) C₉F₁₇O₂H



Figur 1: Perfluoroktansyra (PFOA)

5. Många PFAS-ämnen liknar naturligt förekommande fettsyror i vår kropp och ersätter dem i våra celler. En fettsyra är en amfifil molekyl vilket innebär att olika delar av molekylen har olika egenskaper. Vilka **två** begrepp beskriver motsvarande egenskaper för den inringade delen av molekylen perfluoroktansulfonsyra (PFOS)?



Figur 2: Perfluoroktansulfonsyra (PFOS)

- a) hydrofob b) hydrofil c) amfotär d) lipofil e) lipofob
6. En organisk PFAS-förening innehåller 37,5 massprocent kol, 3,1 massprocent väte och 59,4 massprocent fluor.
- a) Bestäm föreningens empiriska formel. Redovisa din beräkning i svarsblanketten.
- b) PFAS-föreningens molmassa är 64 g/mol. Föreningen förekommer i flera isomera former. Rita strukturformler för **två** isomerer och ange deras systematiska namn (enligt IUPAC).
7. Det mycket svårnedbrytbara ämnet trifluorättiksyra (TFA) är ett av de PFAS-ämnena som har snabbast växande spridning och ämnet utgör därför ett stort miljöproblem. TFA bildas bland annat vid nedbrytning av köldmedel och bekämpningsmedel. TFA förekommer framförallt i vatten.
- a) Rita strukturformel med samtliga bindningar utsatta för trifluorättiksyra.
- b) En annan liknande syra är fluorättiksyra. Beräkna pH-värdet för en 0,40 M lösning av saltet natriumfluoracetat.
- $pK_a = 2,66$ för fluorättiksyra.

Regnskogen

Mangrove är salttoleranta träd och buskar som växer mellan land och hav i tropiska kuster. Mangrove har en särskilt god förmåga att ta upp koldioxid från atmosfären och är en mycket viktig kolsänka. Mangrove lagrar en del av kolet i jorden, men de skickar även ut en del av kolet till havet som bland annat vätekarbonatjoner.

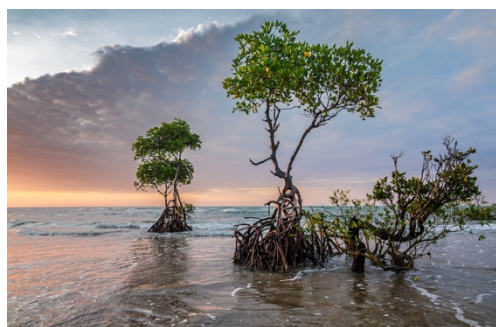
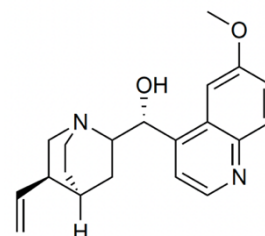


Bild: Mangrove (hämtad från commons.wikimedia.org)

8. Rita fullständiga strukturformler där alla elektronpar är utritade (även obundna elektronpar) för:
- koldioxid
 - vätekarbonatjonen
9. Ett normalstort mangroveträd kan ta upp 12,3 kg koldioxid per år. Hur stor substansmängd koldioxid motsvarar det?
- 0,28 mol
 - 2,8 mol
 - 28 mol
 - 280 mol
 - 2800 mol
10. Koncentrationen hydroxidjoner i havet nära mangrove uppmättes till $1,0 \cdot 10^{-6}$ M på ett mätställe. Vilket pH har vattnet på det uppmätta stället?
- 5
 - 6
 - 7
 - 8
 - 9
11. Många mediciner kommer från regnskogens växter. En av dessa är kinin som utvinns från kinaträdet och som har sitt ursprung i regnskogen vid Anderna. Den har använts länge som malariamedicin. Se strukturen för kinin i figuren till höger. Vilka **tre** funktionella grupper av de nedan angivna finns i kinin?
- a) karboxyl b) hydroxyl c) eter d) amin e) ester
12. Drycken *tonic* som blev populär under 1800-talet innehåller kolsyrat vatten blandat med kinin. Kinin har en bitter smak och är giftig i för höga halter så därför är gränsvärdet för kinin i drycken 0,31 mmol/L. Hur många gram kinin får man i sig om man dricker en hel 330 ml burk med tonic som innehåller en halt som motsvarar gränsvärdet? Molmassan för kinin är 324,4 g/mol.
- a) 0,33 mg b) 3,3 mg c) 33 mg d) 330 mg e) 3,3 g
13. Regnskogen är rik på mineralfyndigheter och därför sker mycket gruvbrytning där. Aluminium är den vanligaste metallen i jordskorpan och kan utvinnas ur mineralen bauxit (Al_2O_3). Cirka 20 % av den markyta som varje år används för att bryta bauxit är regnskog. Hur många gram aluminium finns i 1000 g bauxit?
- a) 413 g b) 672 g c) 323 g d) 768 g e) 529 g



Figur 3: Strukturformel för kinin

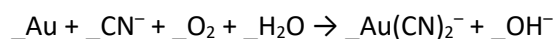
14. I regnskogen kring floden Amazonas i Sydamerika utvinns bland annat guld. Guldutvinningen har blivit ett hot mot regnskogen. En anledning till detta är själva skogsskövlingen, och ett annat problem är att guldutvinning involverar väldigt giftiga och miljöfarliga ämnen som kvicksilver (Hg) och cyanidjoner (CN^-).



Bild: Guldackar (hämtad från commons.wikimedia.org)

Utvinning av guld med kvicksilver sker genom att man först blandar guld med kvicksilver så att en homogen blandning bildas. Sedan kokar man bort kvicksilvret som har en kokpunkt på 357°C så att man får kvar guldmetallen. Vad kallas en homogen blandning som är **metallisk** i sina egenskaper?

- a) uppslamning b) legering c) förening d) emulsion e) molekyl
15. Ett annat sätt att utvinna guld är att lösa upp det i vatten. För att göra detta måste guld först oxideras till joner. Problemet är att det är oerhört svårt att oxidera metallisk guld till joner. Vad kallas metaller som är svåra att oxidera?
- a) alkalimetaller b) alkaliska jordartsmetaller c) sällsynta jordartsmetaller
d) ädla metaller e) halvmetaller
16. Det går att oxidera guld med en lösning som kallas för kungsvatten. Vilka av följande syror ingår i kungsvatten?
- a) svavelsyra + saltsyra b) salpetersyra + saltsyra c) salpetersyra + svavelsyra
d) saltsyra + fosforsyra e) fosforsyra + svavelsyra
17. Vid guldutvinning används cyanidsalter för att lösa upp guld, exempelvis kaliumcyanid (KCN) eller natriumcyanid (NaCN). I närvaro av syre bildas den vattenlösliga komplexjonen $\text{Au}(\text{CN})_2^-$. Vilket oxidationstal har guld i $\text{Au}(\text{CN})_2^-$?
- a) +I b) +II c) -I d) -II e) 0
18. Skriv en balanserad reaktionsformel för reaktionen mellan guld, cyanidjoner och syrgas.



UTTAGNING TILL KEMIOLYMPIADEN 2026

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

Jag är över 18 år (ja eller nej):

JA

NEJ

Namn _____

Klass _____

På alternativfrågorna ges antingen 0 eller 2 poäng. Endast helt korrekt svar gäller. Max 44 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
6a						2p
6b						3p
7a						2p

7b						3p
8	a)		b)			2p+ 2p
9	a	b	c	d	e	2p
10	a	b	c	d	e	2p
11	a	b	c	d	e	2p
12	a	b	c	d	e	2p
13	a	b	c	d	e	2p
14	a	b	c	d	e	2p
15	a	b	c	d	e	2p
16	a	b	c	d	e	2p
17	a	b	c	d	e	2p
18	__Au + __CN ⁻ + __O ₂ + __H ₂ O → __Au(CN) ₂ ⁻ + __OH ⁻					2p
	Maxpoäng totalt					44 p