

1. UTTAKSPRØVE



til den
8. nordiske kjemiolympiaden i Helsinki
og den
58. Internasjonale kjemiolympiaden 2026
i Tashkent, Usbekistan



Dag: En dag i uke 40-42.

Varighet: 90 minutter.

Hjelpemidler: Lommeregner og "Tabeller og formler i kjemi".

Maksimal poengsum: 100 poeng.

Oppgavesettet er på **8** sider (inklusive forsiden og svarark)
og har 25 delspørsmål med 4 poeng hver

www.kjemiolympiaden.no

SVARARK

1. UTTAKSPRØVE

NAVN: _____

Vi legger ut resultatliste med de 50 beste i 1. runde samt alfabetisk liste over de ca 100 som går videre til runde 2. **Hvis du er blant de ca 100 beste i 1. runde er det greit at navnet ditt står på resultatlista?**

Sett kryss:

JA	☐
----	--------------------------

NEI	☐
-----	--------------------------

Poengberegning (100 poeng, 4 poeng per deloppgave)

Oppgave nr	Svar
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Oppgave nr	Svar
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

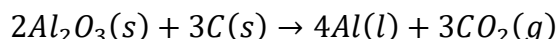
Oppgave nr	Svar
21	
22	
23	
24	
25	

Poeng = _____ • 4 = _____

Oppgaver (4 poeng per deloppgave)

Hvert av spørsmålene i denne oppgaven skal besvares ved å angi bokstavkoden til det alternativet som er korrekt. *Kun ett svar* er korrekt for hvert spørsmål.

- 1) Hva er masseprosenten av aluminium i forbindelsen MgAl_2O_4 ?
 - A) 17%
 - B) 29%
 - C) 38%
 - D) 45%
- 2) Du blander 1 L 0,5 M Na_2S med 0,4 L 1 M $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Sort CuS(s) feller ut fullstendig. Hva blir konsentrasjonen av S^{2-} i løsningen?
 - A) 0,07 M
 - B) 0,10 M
 - C) 0,36 M
 - D) 0,42 M
- 3) Du skal veie ut 2 g NaCl for å lage en 0,1 M løsning. I det du har fylt veieskipet med 1 g NaCl , oppdager du at det ligger litt rødt pulver på vekta. Du børster pulveret forsiktig bort, før du har oppi mer NaCl til vekta viser 2 g. Hva er riktig om den endelige løsningen?
 - A) Den får korrekt konsentrasjon siden du børstet bort det ekstra pulveret.
 - B) Den får for lav konsentrasjon.
 - C) Den får for høy konsentrasjon.
 - D) Løsningen blir forurensset, siden det var et ukjent pulver på vekta.
- 4) Hva er det kjemiske navnet til forbindelsen Cu_2O_3 ?
 - A) Kobberoksid
 - B) Kobber(I)oksid
 - C) Kobber(II)oksid
 - D) Kobber(III)oksid
- 5) Reaksjonen for å fremstille rent aluminium er gitt ved



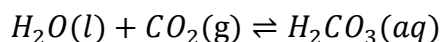
Det kreves høy temperatur for å forskyve reaksjonen mot produktdannelse. Hvilken påstand er korrekt om reaksjonen?

- A) $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$
- B) $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$
- C) $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$
- D) $\Delta H > 0$, $\Delta S < 0$

- 6) Løselighetskonstanten til Ca(OH)_2 er $K_{\text{sp}} = 7,9 \cdot 10^{-6}$. Hva er pH i en mettet løsning av Ca(OH)_2 ?

A) 11,3
B) 11,4
C) 12,1
D) 12,4

- 7) Vi plasserer vann og karbondioksid i en lukket beholder og lar følgende likevekt innstille seg:



Hva vil skje om vi øker trykket i beholderen?

A) Det blir dannet mer H_2CO_3 , og mindre CO_2 og H_2O
B) Det blir dannet mindre H_2CO_3 , og mer CO_2 og H_2O
C) Ingenting vil skje med likevekten
D) Det er ikke mulig å si uten å kjenne likevektkonstanten

- 8) Vi har to løsninger av omtrent 0,1 mol/L Na_2HPO_4 (A) og omtrent 0,1 mol/L Na_3PO_4 (B). Avgjør hvilken av påstandene under som er korrekt:

A) A er sur og B er sur
B) A er sur og B er basisk
C) A er basisk og B er sur
D) A er basisk og B er basisk.

- 9) I en blanding av 0,1 mol eddiksyre og 0,1 mol NaOH i vann er

A) $\text{pH} < 5$
B) $\text{pH} = 7$
C) $\text{pH} > 7$
D) $\text{pH} \approx 5$

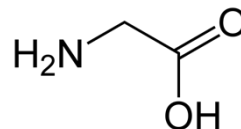
- 10) I en oppløsning av NaHCO_3 er

A) $\text{pH} < 5$
B) $\text{pH} = 7$
C) $\text{pH} > 7$
D) $\text{pH} \approx 5$

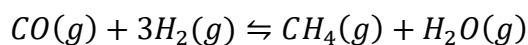
- 11) Du ønsker å lage en løsning med $\text{pH} \approx 1$ ved å blande 1 mol/L HCl inn i en 0,5 L løsning med 0,1 mol/L NH_3 . Hvor mye HCl må du sette til for å få ønsket pH?

A) Omtrent 50 mL
B) Omtrent 100 mL
C) Omtrent 200 mL
D) Omtrent 500 mL

- 12) Aminosyren glysin er vist til høyre: Hvor mange hydrogenatomer skiller det mellom glysin i sur (pH = 1) og basisk (pH = 14) løsning?



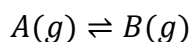
- A) Ingen. Formelen er den samme i sur og basisk løsning.
 B) 1 hydrogenatom forskjell
 C) 2 hydrogenatomer forskjell
 D) 3 hydrogenatomer forskjell
- 13) Under er det vist en likevekt for en reaksjon som er eksoterm mot høyre. Hvis man starter med en beholder med en blanding av karbonmonoksid, hydrogen og vann, hvilke(t) tiltak vil føre til at reaksjonen i beholderen raskere kommer til likevekt?



- A) Bare øke temperaturen
 B) Bare tilsette katalysator
 C) Bare senke temperaturen
 D) Både øke temperaturen og tilsette katalysator
- 14) Grunnstoffet bor danner den molekulære forbindelsen bortrifluorid, BF_3 , med grunnstoffet fluor. I samme hovedgruppe som bor finner vi grunnstoffet thallium, som danner en forbindelse med fluor med molar masse 223,38 g/mol. Hva heter denne forbindelsen?
- A) Thallium(I)fluorid
 B) Thalliumtrifluorid
 C) Thallium(III)fluorid
 D) Thalliumfluorid
- 15) I den synlige delen av emisjonsspekteret til atomært hydrogen finner vi to linjer ved $\lambda = 656 \text{ nm}$ og $\lambda = 486 \text{ nm}$, som oppstår ved kvantesprang fra henholdsvis $n = 3$ til $n = 2$ og $n = 4$ til $n = 2$. Hvilken bølgelengde vil fotonet som sendes ut når elektronet hopper fra $n = 4$ til $n = 3$ ha? (*Hint*: Energien til et foton er gitt ved $E = hf = \frac{hc}{\lambda}$, der $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ og $c = 3,00 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)
- A) 170 nm
 B) 571 nm
 C) 1142 nm
 D) 1875 nm
- 16) En gassblanding bestående av tre hydrogenhalogenider (HX, der $X = \text{Cl, Br, I}$) blir ledet ned i 2,00 L rent vann. Massen av HCl i gassblandingen er $m_{\text{HCl}} = 0,729 \text{ g}$ og stoffmengdeforholdet mellom de tre gassene er $n_{\text{HCl}}:n_{\text{HBr}}:n_{\text{HI}} = 1:2:4$. Alle de aktuelle hydrogenhalogenidene er sterke syrer. Hva blir pH i vannløsningen?

- A) 0,85
- B) 1,15
- C) 1,70
- D) 2,00

- 17) A og B er isomerer, dvs. forskjellige forbindelser med samme kjemiske formel. I en beholder er på et gitt tidspunkt $[A] = 0,50 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ og $[B] = 0,20 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$. For at systemet skal nå kjemisk likevekt, må så mye A reagere og danne B at konsentrasjonen av A blir halvert. Hvor stor er likevektskonstanten til reaksjonen?

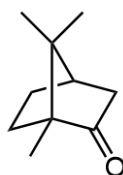


- A) 0,10
- B) 0,56
- C) 1,8
- D) 2,5

- 18) Hvilken av følgende forbindelser kan ikke delta i hydrogenbindinger?

- A) Ammoniakk
- B) Etan
- C) Vann
- D) Hydrogenfluorid

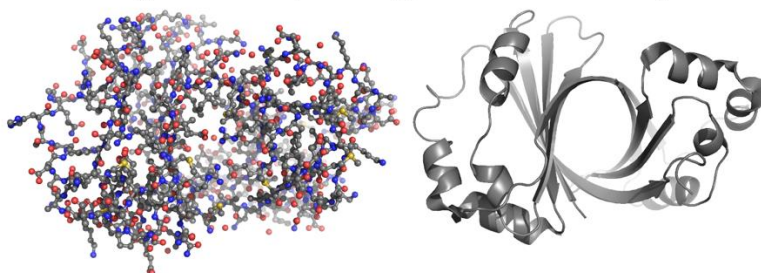
- 19) Kamfer er et stoff som forekommer naturlig, blant annet i det såkalte kamfertreet (*Cinnamomum camphora*). Det er et fargeløst, voksaktig stoff med særegen lukt. Den kjemiske strukturen til kamfer, i den formen stoffet forekommer i kamfertreet, er vist nedenfor. Hvilket utsagn er korrekt?



- A) Kamfer tilhører esterne, en stoffgruppe som gjerne har karakteristisk lukt. Kamfer har liten grad av løselighet i vann.
 - B) Kamfer tilhører ketonene, stoffer som alltid har karakteristisk lukt. Kamfer er godt løselig i vann og dårlig løselig i vanlige organiske løsemidler.
 - C) Kamfer tilhører ketonene og har liten grad av løselighet i vann.
 - D) Kamfer tilhører aldehydene og har liten grad av løselighet i vann.
- 20) Ved langvarig oksidasjon av kamfer ved hjelp av sterk salpetersyre dannes kamfersyre, en dikarboksylsyre. En elementanalyse av en prøve med dette stoffet viser at det har følgende sammensetning: 59,98% karbon, 8,06% hydrogen og 31,96% oksygen. Hvilket utsagn er korrekt?

- A) Den empiriske formelen til kamfersyre er $C_5H_9O_2$.
 B) Den kjemiske formelen til kamfersyre er $C_9H_{16}O_4$.
 C) Den empiriske formelen til kamfersyre er $C_6H_8O_2$.
 D) Den kjemiske formelen til kamfersyre er $C_{10}H_{16}O_4$.
- 21) Ved hjelp av et egnet reduksjonsmiddel kan kamfer reduseres til en alkohol, dvs. egentlig en blanding av to stereoisomere alkoholer med samme kjemiske formel. Hvilket utsagn er korrekt?
- A) Denne alkoholen har kjemisk formel $C_{10}H_{16}O$.
 B) Denne alkoholen har kjemisk formel $C_{10}H_{17}O$.
 C) Denne alkoholen har kjemisk formel $C_{10}H_{18}O$.
 D) Denne alkoholen har kjemisk formel $C_{10}H_{19}O$.
- 22) For å bestemme konsentrasjonen til proteiner kan vi måle hvor mye lys proteinet absorberer ved 280 nm. En elev har funnet ut at konsentrasjonen av proteinet hemoksygenase er $2,9 \cdot 10^{-4}$ mol/L (0,29 mM), men du ønsker å sjekke at det stemmer. Hvilken absorpsjon (absorbans) forventer du å måle ved 280 nm når lysveien som lyset går igjennom proteinprøven i dette forsøket er 0,10 cm, og proporsjonalitetsfaktoren til hemoksygenase ved 280 nm er oppgitt å være $16960 \text{ cm}^{-1} (\text{mol/L})^{-1}$.

Hemoksygenase vist som kulepinnemodell og på forenklet form som brukes i biokjemi



- A) 0,49
 B) 0,081
 C) 0,17
 D) 0,018
- 23) Gitt følgende fire organiske forbindelser **I-IV**

I: $CH_3COOCH_2CH_3$
II: $CH_3CH_2OCH_2CH_3$
III: $CH_3CH_2COCH_3$
IV: $CH_3CHOHCH_2CH_3$

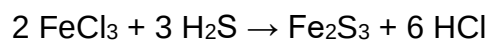
Hvilke(n) forbindelse(r) inneholder fire tetraedriske karbonatomer og ingen karbonatom med plan geometri?

- A) Kun **II** og **IV**
 B) Alle fire
 C) Kun **I** og **IV**
 D) Bare **II**

24) Hvilken av følgende reaksjoner er en redoksreaksjon?

- A) $\text{FeCl}_3 + 3 \text{NaOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 + 3 \text{NaCl}$
- B) $2 \text{FeCl}_3 + \text{SnCl}_2 \rightarrow 2 \text{FeCl}_2 + \text{SnCl}_4$
- C) $\text{SnCl}_4 + 4 \text{HF} \rightarrow \text{SnF}_4 + 4 \text{HCl}$
- D) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCl}$

25) Gitt følgende reaksjon



Du blander 162 g FeCl_3 og 51 g H_2S . Hvor mange gram Fe_2S_3 kan du maksimalt få hvis du antar fullstendig reaksjon?

- A) 213 g
- B) 138 g
- C) 104 g
- D) 52 g