

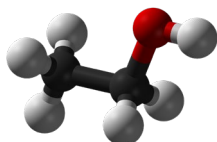
## Del 1.

### För betyg E

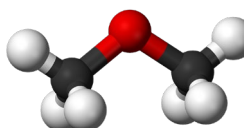
1. Vilken laddning har atomjoner som bildas av grundämnen i grupp 17? 1p
2. Hur många neutroner finns det i isotopen med beteckningen  $^{235}\text{U}$ ? 1p
3. Vad menas med att ett ämne kondenserar? 1p
4. Vilka av följande ämnen är jonföreningar?  
A bariumklorid      B koltetraklorid      C natriumklorid  
D magnesiumklorid      E väteklorid 1p
5. I fotosyntesen omvandlar gröna växter koldioxid och vatten till glukos,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , och syrgas. Solenergi behövs för att reaktionen ska ske.  
a) Skriv en balanserad reaktionsformel för fotosyntesen där även energi anges på rätt sida om reaktionspilen. 2p  
b) Hur stor massa koldioxid går åt för att bilda 112 g glukos? 2p  
**Redovisa fullständig lösning.**

### Härifrån ska alla studenter göra uppgifterna.

6. Väte och fluor reagerar enligt:  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HF}(\text{g})$   
Ange för vart och ett av följande påståenden om det är sant eller falskt. 2p  
A Fluor reduceras i reaktionen.  
B Oxidationstalet är noll för väte i  $\text{H}_2$ .  
C Oxidationstalet är +I för fluor i HF.  
D Oxidationstalet är -I för fluor i  $\text{F}_2$ .  
E Väte är oxidationsmedel i reaktionen.
7. Rita elektronformeln för två ammoniakmolekyler,  $\text{NH}_3$ , och markera en möjlig vätebindning mellan molekylerna. 2p
8. De två ämnena etanol,  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ , och dimetyleter,  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ , har samma molekylformel. Deras kokpunkter är mycket olika:  $78^\circ\text{C}$  för etanol och  $-25^\circ\text{C}$  för dimetyleter. Skillnaden beror på typen av bindning mellan molekylerna.  
Vilken är bindningstypen hos etanol respektive dimetyleter? 2p



Etanol



Dimetyleter

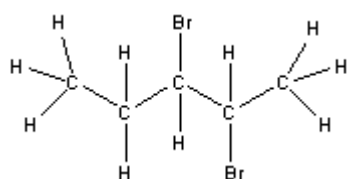
9. Rita ett entalpiediagram för fasövergången  $\text{CO}_2(\text{s}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ .  
För full poäng ska reaktanter, produkter, H och  $\Delta H$  vara korrekt utsatta i diagrammet. 2p

10. Använd strukturformler och skriv protolysreaktionen för metansyra i vatten. 2p

11. Duraluminium är en aluminiumlegering som har mycket bättre hållfasthet än rent aluminium. Legeringen innehåller aluminium, koppar, mangan och magnesium. En bit duraluminium läggs i saltsyra. Vilka produkter bildas? 2p

12. Bestäm  $[\text{OH}^-]$  i en lösning som tillverkas genom att 2,50 g natriumhydroxid löses i vatten och späds till volymen  $0,500 \text{ dm}^3$ . 1p

13. Till en reaktant adderades brom. Då bildades denna molekyl.



Namnge den reaktant som bromet adderades till. 1p

14. Vilka två partiklar reagerar som syror i följande jämviktsreaktion?  
 $\text{HPO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^-(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$  2p

15. En galvanisk cell har följande cellschema:  
 $-\text{Cu}(\text{s}) \mid \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{Ag}^+(\text{aq}) \mid \text{Ag}(\text{s}) +$   
Skriv reaktionsformeln för den ström drivande processen. 2p

16. Metallen kalcium kan framställas genom elektrolys av smält kalciumklorid med elektroder som inte reagerar vid elektrolysen. Skriv formeln för:  
a) anodreaktionen. 1p  
b) totalreaktionen. 1p

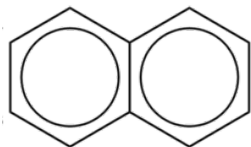
17. En kopparspiral upphettas i överskott av svavelånga.  
Då bildas en förening av koppar och svavel.  
Kopparspiralen vägde från början 4,00 g. Efter reaktionen är spiralens massa 5,00 g.  
Ange formeln för den kopparsulfid som bildas. **Redovisa fullständig lösning.** 2p

## Del 2

### Uppgifter för högre betyg (A, B, C och D)

18. En rak organisk förening har molekylformeln  $C_{16}H_{34}O$ .  
Vilken av följande ämnesklasser kan föreningen tillhöra? 1p  
**A** Aldehyd  
**B** Alkan  
**C** Alkohol  
**D** Karboxylsyra  
**E** Ester
19. När 1,00 g zink och 1,00 g jod reagerar är det ena ämnet i överskott.  
Hur stor massa finns kvar av detta ämne efter reaktionen? 2p  
**Redovisa fullständig lösning.**
20. Densiteten för  $H_2O$  kan sättas till  $1,0 \text{ g/cm}^3$  vid rumstemperatur. Vilken densitet skulle du förvänta dig för föreningen  $D_2O$ , d.v.s. vatten som är uppbyggt av väteisotopen  $^2_1H$  (som ibland skrivs  $^2_1D$  och kallas deuterium)? 1p  
**A**  $1,0 \text{ g/cm}^3$     **B**  $1,1 \text{ g/cm}^3$     **C**  $1,2 \text{ g/cm}^3$     **D**  $1,8 \text{ g/cm}^3$     **E**  $2,0 \text{ g/cm}^3$
21. En lösning tillverkas genom att  $10,0 \text{ cm}^3$  saltsyra med koncentrationen  $0,200 \text{ mol/dm}^3$  blandas med  $40,0 \text{ cm}^3$  natriumhydroxidlösning med koncentrationen  $0,0500 \text{ mol/dm}^3$ .  
Bestäm koncentrationen av  $H^+$  i blandningen. 2p  
**Redovisa fullständig lösning.**
22. Balansera nedanstående reaktionsformel: 2p  
 $\dots Ag(s) + \dots NO_3^-(aq) + \dots H^+ \rightarrow \dots Ag^+(aq) + \dots NO(g) + \dots H_2O(l)$
23. Neutralisation av en syra är en exoterm reaktion.  
Vilket av följande skulle ge den största temperaturökningen om det tillsattes till  $50 \text{ cm}^3$  saltsyra med koncentrationen  $1,0 \text{ mol/dm}^3$ ? 1p  
Reaktionen sker i en isolerad bägare.  
**A**  $25 \text{ cm}^3$  natriumhydroxid med koncentrationen  $1,0 \text{ mol/dm}^3$ .  
**B**  $50 \text{ cm}^3$  natriumhydroxid med koncentrationen  $1,0 \text{ mol/dm}^3$ .  
**C**  $100 \text{ cm}^3$  natriumhydroxid med koncentrationen  $0,50 \text{ mol/dm}^3$ .  
**D**  $25 \text{ cm}^3$  natriumhydroxid med koncentrationen  $2,0 \text{ mol/dm}^3$ .  
**E**  $50 \text{ cm}^3$  natriumhydroxid med koncentrationen  $2,0 \text{ mol/dm}^3$ .
24. Du ska framställa  $0,250 \text{ g}$  nickel genom att elektrolysera en nickel(II)nitratlösning.  
Under hur lång tid behöver elektrolysen pågå om det i den elektriska ledningen passerar  $4,056 \cdot 10^{19}$  stycken elektroner per sekund? 2p  
**Redovisa fullständig lösning.**

25. Denna molekyl är ett kolväte.



a) Skriv molekylens kemiska formel.

b) Hur många delokaliserade elektroner finns i denna molekyl?

2p

26. Väte kan användas som drivmedel för bilar istället för bensin.

Ett problem med väte är att det upptar stor volym. Vätgasen måste därför komprimeras kraftigt.

Antag att bensintanken i en personbil är  $70,0 \text{ dm}^3$  och att vätgas kan pumpas in i en sådan tank tills trycket blir  $200,0 \text{ kPa}$  vid  $20,0 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Vilken volym bensin ger vid förbränning lika mycket energi som denna mängd vätgas?

Antag att bensin består av heptan och att dess densitet är  $0,68 \text{ kg/dm}^3$ ,

$\Delta H_c(\text{heptan}) = -4817 \text{ kJ/mol}$  och  $\Delta H_c(\text{väte}) = -286 \text{ kJ/mol}$ .

2p

**Redovisa fullständig lösning.**

## Svar och lösningsförslag

- 1
- 143 neutroner
- Det går från gasform till flytande form.
- A, C och D
- a)  $6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{energi} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g})$

b)  $m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 112 \text{ g}$

$$M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180,16 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{112}{180,16} \text{ mol} = 0,622 \text{ mol}$$

$$\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)} = \frac{6}{1} \Rightarrow n(\text{CO}_2) = 6 \cdot n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$$

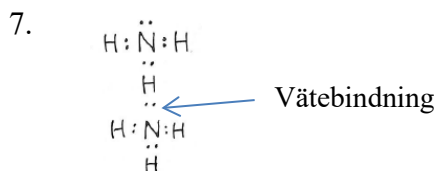
$$n(\text{CO}_2) = 6 \cdot 0,622 \text{ mol} = 3,73 \text{ mol}$$

$$M(\text{CO}_2) = 44,0 \text{ g/mol}$$

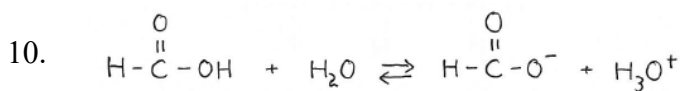
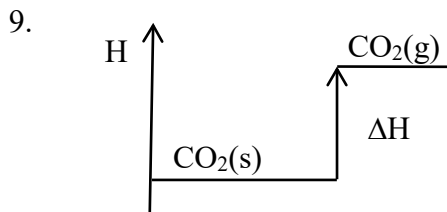
$$m = M \cdot n \Rightarrow m(\text{CO}_2) = 44,0 \cdot 3,73 \text{ g} \approx 164 \text{ g}$$

Svar: 164 g

6. **A** Sant      **B** Sant      **C** Falskt      **D** Falskt      **E** Falskt



8. Etanol: Vätebindning.  
Dimetyleter: Dipol-dipolbindning .



11. Aluminiumjoner, magnesiumjoner, manganjoner och vätgas. Eller:  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{H}_2(\text{g})$

12.  $m(\text{NaOH}) = 2,50 \text{ g}$

$$M(\text{NaOH}) = 40,00 \text{ g/mol}$$

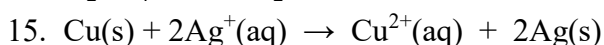
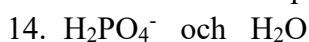
$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n(\text{NaOH}) = \frac{2,50}{40,00} \text{ mol} = 0,0625 \text{ mol}$$

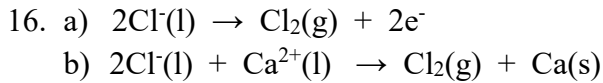
$$c = \frac{n}{V} \Rightarrow c(\text{NaOH}) = \frac{0,0625}{0,500} \text{ mol/dm}^3 = 0,125 \text{ mol/dm}^3$$

$$[\text{OH}^-] = c(\text{NaOH}) \Rightarrow [\text{OH}^-] = 0,125 \text{ mol/dm}^3$$

Svar:  $[\text{OH}^-] = 0,125 \text{ mol/dm}^3$

13. Reaktanten var 2-penten.





17.  $m(\text{Cu}) = 4,0 \text{ g}$

$M(\text{Cu}) = 63,55 \text{ g/mol}$

$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n(\text{Cu}) = 4,0/63,55 \text{ mol} \approx 0,0629 \text{ mol}$

$m(\text{S}) = 5,0\text{g} - 4,0 \text{ g} = 1,0 \text{ g}$

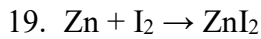
$M(\text{S}) = 32,07 \text{ g/mol}$

$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n(\text{s}) = 1,0/32,07 \text{ mol} \approx 0,0312 \text{ mol}$

$\frac{n(\text{Cu})}{n(\text{S})} = \frac{0,0629}{0,0312} \approx 2 \Rightarrow n(\text{Cu}) = 2 \cdot n(\text{S})$

Svar: Kopparsulfiden har den kemiska formeln  $\text{Cu}_2\text{S}$ .

18. C



$\frac{n(\text{Zn})}{n(\text{I}_2)} = \frac{1}{1}$

$n(\text{Zn}) = \frac{m}{M} = \frac{1,00}{65,4} = 0,01529... \text{ mol}$

$n(\text{I}_2) = \frac{m}{M} = \frac{1,00}{2 \cdot 126,9} = 0,003940... \text{ mol}$

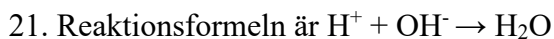
$n(\text{Zn})$  finns i överskott, endast  $0,003940... \text{ mol}$  har reagerat.

$n(\text{Zn})_{\text{ kvar}} = 0,01529... - 0,003940... = 0,01135... \text{ mol}$

$m(\text{Zn}) = M \cdot n = 65,4 \cdot 0,01135... = 0,7423... \text{ g}$

Svar. Kvar av ämnet zink blir  $0,742 \text{ g}$ .

20. B



$n(\text{H}^+) = n(\text{HCl}) = c \cdot V$

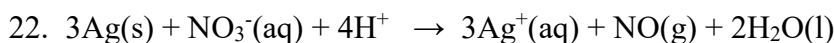
$n(\text{H}^+) = 0,200 \cdot 10,0 \cdot 10^{-3} = 0,00200 \text{ mol}$

$n(\text{OH}^-) = n(\text{NaOH}) = c \cdot V = 0,0500 \cdot 40,0 \cdot 10^{-3} = 0,00200 \text{ mol}$

Blandningen blir neutral, alltså inget överskott av  $\text{H}^+$  eller  $\text{OH}^-$ .

I neutral lösning gäller  $[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 1,0 \cdot 10^{-14} (\text{mol/dm}^3)^2$

Svar. Koncentrationen  $\text{H}^+$  i blandningen är  $1,0 \cdot 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$ .



23. D

24. Utfällning av nickel ur nickel(II)nitratlösning,  $\text{Ni}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Ni(s)}$

$$\frac{n(e^-)}{n(\text{Ni})} = \frac{2}{1} \Rightarrow n(e^-) = 2 \cdot n(\text{Ni})$$

$$\left. \begin{array}{l} n(e^-) = 2 \cdot n(\text{Ni}) \\ n(\text{Ni}) = \frac{m}{M} \end{array} \right\} n(e^-) = 2 \cdot \frac{m(\text{Ni})}{M(\text{Ni})} = 2 \cdot \frac{0,25}{58,7} = 0,008517... \text{mol}$$

Antalet  $e^-$  som krävs med Avogadros konstant.

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

$$\text{antal } e^- = N_A \cdot n = 6,022 \cdot 10^{23} \cdot 0,008517.. = 5,128.. \cdot 10^{21} \text{ st}$$

$4,056 \cdot 10^{19}$  stycken elektroner passerar per sekund.

$$\text{antalet } e^- = \frac{\text{antalet } e^-}{s} \cdot t$$

$$t = \frac{5,128.. \cdot 10^{21}}{4,056 \cdot 10^{19}} = 126 \text{ s}$$

Svar. Det tar 2 minuter och 6 sekunder.

25. a)  $\text{C}_{10}\text{H}_8$

b) 10 stycken.

26. Ett uttryck skapas för den energi vätgas ger.

Detta uttryck sätts sedan in som den mängd energi som ska motsvara en viss volym i ett energiuttryck för heptan.

Uttryck för den energi vätgasens förbränning ger.

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$\left. \begin{array}{l} n = \frac{p \cdot V}{R \cdot T} \\ E = \Delta H_c(\text{väte}) \cdot n \end{array} \right\} E = \Delta H_c(\text{väte}) \cdot \frac{p \cdot V}{R \cdot T}$$

Uttryck för den volym som går åt vid förbränning av vätskan heptan.

$$\left. \begin{array}{l} E = \Delta H_c(\text{heptan}) \cdot n \\ n = \frac{m}{M} \end{array} \right\} E = \Delta H_c(\text{heptan}) \cdot \frac{m}{M} \left\{ E = \Delta H_c(\text{heptan}) \cdot \frac{\rho \cdot V(\text{heptan})}{M} \right.$$

$$\left. \begin{array}{l} \\ m = \rho \cdot V(\text{heptan}) \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow V(\text{heptan}) = \frac{E(\text{heptan}) \cdot M}{\Delta H_c(\text{heptan}) \cdot \rho}$$

Energiuttrycket för vätgasen kan sättas in i heptanets volymuttryck eftersom det var samma mängd energi som skulle jämföras.

$$V(\text{heptan}) = \Delta H_c(\text{väte}) \cdot \frac{p \cdot V}{R \cdot T} \cdot \frac{M(\text{heptan})}{\Delta H_c(\text{heptan}) \cdot \rho(\text{heptan})}$$

Värden sätts in i uttrycket,

$$V(\text{heptan}) = -286 \cdot \frac{200,0 \cdot 10^3 \cdot 70,0 \cdot 10^{-3} \cdot (7 \cdot 12 + 16 \cdot 1,01)}{8,31 \cdot (273,15 + 20,0) \cdot -4817 \cdot 680}$$

$$V(\text{heptan}) = 0,050 \text{ dm}^3$$

Svar. En full tank med vätgas skulle motsvara den värmemängd 0,050 dm<sup>3</sup> heptan ger.

Tillägg. Vätgasbilar genererar i vanliga fall el genom bränsleceller. En sådan bils tank har ofta trycket 70MPa. Dessutom är bränslecellen dubbelt effektiv i verkningsgrad. Med hänsyn till detta skulle jämförbar förbrukning av heptan bli ca 35 dm<sup>3</sup>.