

Del 1. För godkänt betyg (E)

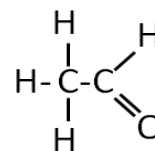
Studenter med godkänd kontrollskrivning gör inte uppgift 1 – 5

1. En fosforatom har 15 neutroner. Skriv symbol för atomen enligt ${}^A_Z X$. 1p
2. Vilka två av följande formler svarar mot de ingående grundämnenas plats i periodiska systemet?
A) MgCl B) K₂O C) Al₂N D) SrF₂ 2p
3. Hur stor är substansmängden syreatomer i 3 mol Al₂(SO₄)₃? 1p
4. Vilka två bindningstyper bryts då gasen metan förbränns med syre? 2p
5. Enligt följande reaktionsformel reagerade 28,3 g syrgas. Vilken massa svaveldioxid bildades?
 $4 \text{FeS}_2 + 11 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 8 \text{SO}_2$. 2p
Redovisa en fullständig lösning!

Härifrån ska alla studenter göra uppgifterna.

6. Vilken partikel är reduktionsmedel i denna reaktion? 1p
 $\text{Br}_2 + \text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Sn}^{4+} + 2\text{Br}^-$
7. Sortera följande i ordning utifrån surhetsgrad. Börja med den suraste lösningen och sluta med den minst sura. 2p
A) Ättiksyra med $c(\text{HAc}) = 0,2 \text{ mol/dm}^3$.
B) Saltsyra med $c(\text{HCl}) = 0,1 \text{ mol/dm}^3$.
C) En lösning med $c(\text{NaOH}) = 0,0001 \text{ mol/dm}^3$.
D) En lösning av ett okänt ämne med $\text{pH} = 0,0$.
8. En uppblåst krockkudde har gasvolymen $60,0 \text{ dm}^3$, trycket $1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ och temperaturen $25,0 \text{ C}^\circ$. Den expanderar genom sönderdelning av ämnet natriumazid som från början finns inne i krockkudden enligt;
 $2 \text{NaN}_3(\text{s}) \rightarrow 2 \text{Na}(\text{s}) + 3 \text{N}_2(\text{g})$.
Vilken massa natriumazid finns inne i kudden innan expansionen? 2p
Redovisa en fullständig lösning!
9. En av följande molekyler ger med vatten en basisk lösning. Välj rätt molekyl och visa protolysreaktionen. 2p
A) HCOOH, B) NH₃, C) CH₃OH, D) H₂CO₃, E) HClO₄
10. Titan(IV)klorid reduceras med aluminium till titan(III)klorid samtidigt som aluminiumklorid bildas. Skriv en balanserad reaktionsformel för detta. 2p

11. Vilken intermolekylär bindning är dominerande mellan molekylerna i en vätska bestående av detta ämne? 1p



12. Du får i uppgift att från en gammal flaska hälla ut 1,00 dm³ saltsyra med koncentrationen 2,50 mol/dm³ i vasken. Först måste du då neutralisera syran genom att använda det fasta saltet kalciumhydroxid.

a) Skriv reaktionsformeln. 1p

b) Vilken massa av saltet kommer att gå åt för neutralisationen? 2p

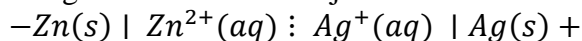
Redovisa en fullständig lösning!

13. Produkten 1,2-di-kloro-propan bildades genom addition av klor till en molekyl. Vilken var molekylerna som klor adderades till? 1p

14. Ange bildningsentalpin med rätt enhet för silveroxid utifrån denna reaktion.



15. En galvanisk cell har följande cellschema:



Bestäm för varje påstående om det är sant eller falskt då man tar ut elektrisk energi ur cellen?

A) Vid + polen oxideras silvermetall.

B) Cellreaktionen är spontan.

C) Vid – polen minskar halten av zinkjoner.

D) Elektroden som är + pol ökar i vikt.

E) Zinkmetallen är elektrongivare. 3p

16. Vilken eller vilka av följande joner i vattenlösning kan reduceras av vätgas? 1p

A) Ag⁺

B) Al³⁺

C) Fe²⁺

D) Cl⁻

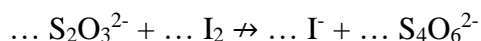
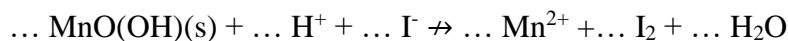
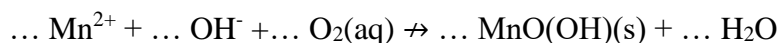
17. De två föreningarna cis- och trans-1,2-di-kloro-eten är båda två i rumstemperatur vätskor, men de har lite olika egenskaper.

Vilken är den starkaste bindningstyp som finns mellan molekylerna i;

a) cisformen? 1p

b) transformen? 1p

23. För att bestämma halten löst syre i sjövatten används en metod kallad Winkleranalys. Följande tre obalanserade reaktioner ingår i analysen. I den första reaktionen reagerar sjövattnets syre med manganjoner. I ett mellansteg bildas jod. Den sista reaktionen visar hur tiosulfatjonen, $S_2O_3^{2-}$, används för att titrera det bildade jodet.



Balansera de tre reaktionerna och visa substansmängdsförhållandet mellan O_2 (från den första reaktionen) och $S_2O_3^{2-}$ (från sista reaktionen). 2p

24. Några gram av saltet litiumklorid vägdes upp och smältes i en degel.

I smältan av litiumklorid gjordes en elektrolys med kolelektroder.

När elektrolysen var klar doppades katoden ner i en bägare med $500,0 \text{ cm}^3$ vatten med $\text{pH}=7,00$. En reaktion gjorde då att lösningen som bildades fick ett annat pH -värde.

Lösningens volymsändring under reaktionen är försumbar.

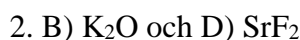
Smältan vägdes efter elektrolysen och man fann att den minskat i vikt med $0,598 \text{ g}$.

Vilket pH -värde fick lösningen?

$$\text{Vattnets jonprodukt } [H_3O^+] \cdot [OH^-] = K_W = 1,00 \cdot 10^{-14} \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}\right)^2 \quad 3p$$

Redovisa en fullständig lösning!

Lösningar



3. 36 mol syreatomer.

4. Polär kovalent bindning samt ren kovalent bindning.

$$5. M(\text{O}_2) = 32,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{m}{M} = \frac{28,3}{32,0} = 0,884.. \text{mol}$$

$$\frac{n(\text{SO}_2)}{n(\text{O}_2)} = \frac{8}{11} \Rightarrow n(\text{SO}_2) = \frac{8}{11} \cdot n(\text{O}_2) = \frac{8}{11} \cdot 0,884.. = 0,643.. \text{mol}$$

$$M(\text{SO}_2) = 64,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$m(\text{SO}_2) = M \cdot n = 64,1 \cdot 0,643.. = 41,22.. \text{g}$$

Svar: Det bildades 41,2 g SO_2



7. D, B, A, C.

8. Substansmängden av gasen N_2 beräknas med gaslagen. Förhållandet till NaN_3 tecknas och substansmängd och massa för NaN_3 beräknas.

$$p \cdot V = nRT \Rightarrow n = \frac{p \cdot V}{R \cdot T}$$

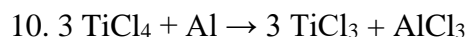
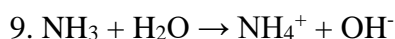
$$n(\text{N}_2) = \frac{1,01 \cdot 10^5 \cdot 60,0 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot (273,15 + 25,0)} = 2,4447 \dots \text{mol}$$

$$\frac{n(\text{NaN}_3)}{n(\text{N}_2)} = \frac{2}{3} \Rightarrow n(\text{NaN}_3) = \frac{2}{3} \cdot n(\text{N}_2) = \frac{2}{3} \cdot 2,444 \dots = 1,6298.. \text{mol}$$

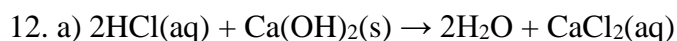
$$M(\text{NaN}_3) = 23,0 + 3 \cdot 14,0 = 65,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$m = M \cdot n \Rightarrow m(\text{NaN}_3) = 65,0 \cdot 1,6298.. = 105,93.. \text{g}$$

Svar: Massan NaN_3 är 106 g.



11. Dipol-dipolbindning.



b)

$$n(\text{HCl}) = c \cdot V = 2,50 \cdot 1,00 = 2,50 \text{ mol} \Rightarrow n(\text{H}^+) = 2,50 \text{ mol}$$

$$\frac{n(\text{Ca}(\text{OH})_2)}{n(\text{H}^+)} = \frac{1}{2} \Rightarrow n(\text{Ca}(\text{OH})_2) = \frac{1}{2} \cdot n(\text{H}^+) = 1,25 \text{ mol}$$

$$M(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 74,12 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = M \cdot n = 74,12 \cdot 1,25 = 92,65 \text{ g}$$

Svar: 92,7 g kalciumhydroxid behövs.

13. Propen.

14. $\Delta H_f(\text{Ag}_2\text{O}) = -35,6 \text{ kJ/mol}$

15. B) D) och E) är sant. A) och C) är falskt.

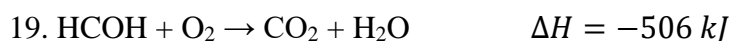
16. A) Ag^+

17. a) Dipol-dipolbindning.

b) vdW-bindning

18. a) I ämnena HCl, HBr HI finns dipol-dipol bindningar samt VdW-bindningar hos alla tre. VdW-bindningen är dock starkare i det ämne med de största molekylerna, HI.

b) I ämnet HF finns vätebindningar, en ännu starkare intermolekylär bindning.



Bindningen mellan kol och syre i metanal är en dubbelbindning, dock ej samma som i koldioxid.

$\Delta H = +\text{bindningar som bryts} - \text{bindningar som bildas}$

$$-506 = 2 \cdot 413 + 1 \cdot (C = O) + 498 - (2 \cdot 805 + 2 \cdot 464)$$

$$-506 = 1324 + 1 \cdot (C = O) - 2538$$

$$1 \cdot (C = O) = 708 \text{ kJ}$$

Svar: Bindningsenergin för C=O är 708 kJ/mol i metanal.

20. I $1,00 \text{ m}^3$ luft finns alltså $1,00 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$ kloreten, $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$. Den volymen kan ges en substansmängd genom allmänna gaslagen.

$$p \cdot V = nRT \Rightarrow n(\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}) = \frac{p \cdot V}{R \cdot T} = \frac{100,0 \cdot 10^3 \cdot 1,00 \cdot 10^{-6}}{8,314 \cdot (273 + 20,0)} = 4,105 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

Massan som finns i $1,00 \text{ m}^3$ luft beräknas.

$$M(\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}) = 62,53 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$m = M \cdot n = 62,53 \cdot 4,105 \cdot 10^{-5} = 0,0025669 \text{ g} \approx 2,57 \text{ mg}$$

Svar: 1,00 ppm motsvara 2,57 mg/m³ luft.

$$c(OH^-) \cdot c(H^+) = 1,00 \cdot 10^{-14} \Rightarrow c(H^+) = \frac{1,00 \cdot 10^{-14}}{0,02818..} = 3,5484.. \cdot 10^{-13} \frac{mol}{dm^3}$$

$$pH = -\lg(H^+) = -\lg(3,5484.. \cdot 10^{-13}) = 12,45$$

Svar: Lösningen fick pH=12,45.