

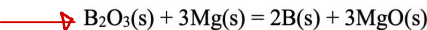
Spørsmål 1

7 av 10 poeng

Hva er den viktigste naturlige forekomsten av bor? Hvordan framstilles bor?

Valgt svar: Den viktigste naturlige forekomsten er boraks, men bor finnes i andre former, f.eks. karnitt.
Bor fremstilles ved reduksjon av boraks eller borksider. Som reduksjonsmiddel brukes Mg^{2+} og H_2

Tilbakemelding på respons: Bra, gjerne ta med rx (se LF).



Spørsmål 2

10 av 10 poeng

Skriv balanserte reaksjonsligninger for reaksjonene mellom:

i) BCl_3 og etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$)

ii) BBr_3 og $\text{F}_3\text{BN}(\text{CH}_3)_3$

Valgt svar: BX_3 er Lewisyrer, her blir det syre-base reaksjoner.
i) $\text{BCl}_3 + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{B}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3 + 3\text{HCl}$, Bor erstatter 3 Hydrogen
ii) BBr_3 og $\text{F}_3\text{BN}(\text{CH}_3)_3 \rightarrow \text{Br}_3\text{BN}(\text{CH}_3)_3 + \text{BF}_3$, BBr_3 er en sterkere syre enn BF_3 .

Spørsmål 3

10 av 10 poeng

Hva er det viktigste anvendelsesområdet for borskid? Hvilke(t) koordinasjonstall forekommer for borksoanioner?

Valgt svar: Hovedsaklig brukes det til å lage glass (pyrex) fordi det har lavt smeltepunkt.
Andre bruksområder er 'water softener' og milde insektsmiddel.
Vanlige koordinasjonstall er 3 og 4 $\rightarrow \text{B}(\text{OH})_3$: Borsyre, og $\text{B}(\text{OH})_4^-$

Tilbakemelding på respons: [Ingen gitt]

Spørsmål 4

10 av 10 poeng

Beskriv kort strukturen til de ulike modifikasjonene av karbon (diamant, grafitt). Hvordan kan du forklare at bornitrid (BN) danner to forbindelser med nesten identisk struktur som diamant og grafitt? Heksagonal BN er en fargeløs forbindelse mens grafitt er svart. Hva er årsaken til dette?

Valgt svar: I diamant har karbon en sp^3 hybridisering, og karbon danner 4 σ -bindinger til nabokarbonene. Dette danner en krystallstruktur. Diamant får en kubisk struktur
I graffitt har karbon en sp^2 hybridisering, og karbon danner 3 σ -bindinger til nabokarbonene. Dette danner en lagvis ringstruktur hvor hver ring inneholder 6 karbon. Grafitt får en heksagonal struktur.
BN får samme totale antall valenselektroner som 2 karbonatomer. Dette gjør at det kan danne forbindelser som er veldig like karbonforbindelser. Deriblant strukturer som minner veldig som grafitt og diamant.
Årsaken til at heksagonal BN er fargeløs er fordi det er delvis ionisk. Bindingene er kovalente i lagene, og polare mellom lagene. Lagene ligger direkte over hverandre, men elektroner kan ikke forflytte seg rundt i strukturen, hvilket gjør at lys ikke blir absorbert.
Grafitt har hcp, og elektronene kan forflytte seg omkring i materialet på lik måte som i et metall. Dette gjør også at de kan absorbere lys, hvilket gjør at strukturen får en svart farge.

Spørsmål 5

10 av 10 poeng

Beskriv fullerener og karbonnanorør.

Valgt svar: Fullerener er karbonstrukturer hvor ringer av 5 eller 6 karbon danner baller de finner ofte i former av C_{60} , C_{70} , C_{76} og C_{84} .
Karbonnanorør er rør dannet av grafen, altså et lag i en grafittstruktur. Røret er sylindrisk og er dannet av et sammenrullet lag av heksagonale karbonringer.

Tilbakemelding på respons: [Ingen gitt]

Spørsmål 6

10 av 10 poeng

Hva er det som er den viktigste «byggesteinen» i silikater og aluminosilikater?

Valgt svar: Den viktigste byggesteinen i silikater er SiO_4 . De har form som tetraedere, og ved å sette sammen flere får vi ulike silikater.
I aluminosilikater finnes det i tillegg noen AlO_4 , som har tatt plassen til SiO_4 . Da er det også tilsatt noe mer for å veie opp for ladningsforskjellen. F.eks. Na^+

Tilbakemelding på respons: [Ingen gitt]

Spørsmål 7

10 av 10 poeng

Beskriv den fysiske strukturen til elementene i nitrogengruppen med tanke på aggregattilstand og oppbygning av molekylene.

Valgt svar: Nitrogen (N): N_2 , forekommer i gassform
Fosfor (P): P_4 , tetraedriske molekyl, fast molekylært stoff, ikke-metall.
Arsenikk (As): As_4 , likt som P
Antimon (Sb): Som et halvmetall $\text{Sb}(s)$
Vismut (Bi): Som et metall $\text{Bi}(s)$

Spørsmål 8

10 av 10 poeng

Forklar hvordan fosforsyre fremstilles fra fluorapatitt eller hydroksyapatitt.

Valgt svar: Det gjøres ved reaksjon med konsentrert svovelsyre.
Flourapatitt: $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}(\text{s}) + 5 \text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) \rightarrow 3\text{H}_3\text{PO}_4(\text{l}) + 5 \text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{HF}(\text{g})$
Hydroksyapatitt: $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}(\text{s}) + 5 \text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) \rightarrow 3\text{H}_3\text{PO}_4(\text{l}) + 5 \text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
Hydroksyapatitt kan også varmes opp slik at man står igjen med kalsiumfosfat. Hvis dette blandes med silisiumoksid og karbon og varmes opp kan man får ut ren $\text{P}_4(\text{g})$, i luft vil dette gå over til fosforoksid, hvilket igjen vil danne fosforsyre dersom det blandes med vann.

Tilbakemelding på respons: Flott

Spørsmål 9

10 av 10 poeng

Beskriv kort hvordan egenskaper til karbider varierer i det periodiske system.

Valgt svar: Karbider: Forbindelser der karbon er bundet til et annet stoff. Vi deler dem i 3 hovedgrupper.
Saline: Hovedsaklig ioniske faste stoff. Dannes stoff i gruppe 1 og 2, samt aluminium.
Metalliske: Dannes hovedsaklig med d-metallene. Har metallisk lederevne og glans.
Metalloide: Dannes med bor og silisium. De er harde kovalente forbindelser.

Tilbakemelding på respons: [Ingen gitt]

Spørsmål 10

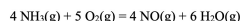
10 av 10 poeng

Gi en kort oversikt over Ostwald-prosessen for produksjon av salpetersyre fra ammoniakk.

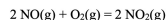
Valgt svar: $4 \text{NH}_3(\text{g}) + 5 \text{O}_2(\text{g}) = 4 \text{NO}(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
Steg 1: Nitrogenet i NH_3 oksideres fra 3- til 4+:
 $4 \text{NH}_3(\text{g}) + 7 \text{O}_2(\text{g}) = 6 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 4 \text{NO}_2(\text{g})$
Steg 2: NO_2 løses i vann:
 $3\text{NO}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = 2 \text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g})$
 $\text{NO}(\text{g})$ er et biprodukt, dette oksideres ved hjelp av O_2 til NO_2 , og sendes tilbake til Steg 2.

Tilbakemelding på respons: Vanligvis kan man dele steg 1) inn i to reaksjoner, fordi disse skjer ofte ved forskjellige temperaturer (se LF for oppdeling av rx).

1. Oksidasjon av NH_3 (900 °C, Pt-Rh katalysator)



2. Oksidasjon av NO til NO_2 ved 25 °C



Spørsmål 11

10 av 10 poeng

I hvilken form finnes svovel i naturen? Beskriv strukturen til rent fast svovel.

Valgt svar: Svovel finnes ofte i form av vulkanske bergarter eller i varme kilder som sulfater og sulfider. Det kan også finnes i gassform som H_2S . Ved høye temperaturer vil svovel bindes til seg selv og bli $\text{S}_2(\text{g})$. Ved nedkjøling dannes det større molekyler, ofte på formen S_n , den av de vanligere er S_8 . Disse S_n -molekylene danner ringer eller kjeder. S_8 er ringer. Ved oppvarming og nedkjøling av fast svovel vil det som oftest omdannes til S_8 -ringer i løpet av nedkjølingen.

Tilbakemelding på respons: [Ingen gitt]

Spørsmål 12

10 av 10 poeng

Kokepunktet til edelgassene He, Ne, Ar, Kr og Xe er henholdsvis –296, –246, –186, –153 og –107 °C. Gi en kvalitativ forklaring på hvorfor kokepunktet øker nedover blant edelgassene.

Valgt svar: Edelgassene bindes sammen av svake Van der Waals bindinger. Når man går nedover i gruppa øker polariserbarheten til atomene, og radius. Dette gjør at atomene får økt dipolmoment i løsning, hvilket gjør at det er vanskeligere å bryte bindingene mellom molekylene, hvilket igjen fører til at kokepunktet øker.

Tilbakemelding på respons: [Ingen gitt]

Spørsmål 13

10 av 10 poeng

I hvilke forbindelser har klor ikke det forventede oksidasjonstallet –1? Hvordan er strukturen til disse forbindelsene?

Valgt svar: Klor har ikke det forventede oksidasjonstallet i oksider. Dersom vi ser på oksoanioner av klor finner vi:

Formel	Navn	Oksidasjonstall	klor Form
ClO^-	Hypokloritt	+1	Lineært
ClO_2^-	Kloritt	+3	Bøyd
ClO_3^-	Klorat	+5	Trigonal pyramide
ClO_4^-	Perklorat	+7	Tetraeder