

Spørsmål 1

10 av 10 poeng

Hvordan endres effekten av skjerming for 3d-metallene når vi går mot høyre i perioden?

Valgt svar: Effekten av skjermingen avtar mot høyre i perioden, elektronene i d (og f) skjermer dårlig. Så skjerming per elektron går ned etter hver som de legges til.

Tilbakemelding på respons: Bra

Spørsmål 2

10 av 10 poeng

Beregn effektiv kjerneladning for et 3d-elektron i et Fe-atom. Vis utregningen.

Valgt svar: $Z(\text{Fe}) = 26$
 $(1s)^2(2s2p)^8(3s3p)^8(3d)^6(4s4p)^2$
 $\sigma = 1 \cdot 18 + 5 \cdot 0.35 = 19.75$
 $Z_{\text{eff}} = Z - \sigma = 26 - 19.75 = 6.25$
 $Z_{\text{eff}} = 6.25$

Spørsmål 3

10 av 10 poeng

Hvordan påvirker skjerming ioneradien til 3d-metallene når vi går mot høyre i perioden?

Valgt svar: Ioneradien avtar, ettersom vi får 1 positiv ladning i kjernen, og skjermingen øker med mindre enn 1, vil effektiv kjerneladning øke. De negative elektronene vil da bli trukket nærmere den positive kjernen ettersom ladningsforskjellen øker, hvilket gjør at tiltrekningskreftene også øker. Dermed avtar ioneradiusen.

Tilbakemelding på respons: [Ingen gitt]

Spørsmål 4

10 av 10 poeng

Beskriv kort hvordan Lewis-strukturen til et molekyl bestemmes.

Valgt svar:

- Finn det totale antallet valenselektroner til molekylet
- Tegn molekylet slik at atomene er bundet sammen
- Konstruer bindinger mellom atomene (enkle, doble og triple)
- Balanser med hensyn på okkettregelen, det finnes unntak:
 - Hydrogen og helium kan bare ha 2 valenselektroner ettersom de kun har 1s-orbital, som kun har plass til 2.
 - B og Be kan ha mindre enn 8 valenselektroner
 - Elementer fra periode 3 og nedover, 3d-orbitaler påvirker. De kan derfor ha mer enn 8 valenselektroner.

Spørsmål 5

10 av 10 poeng

Hva er en resonansstruktur?

Valgt svar:

For molekyl som inneholder både dobbel og enkelbindinger (og trippelbindinger), kan det være flere måter å plassere disse bindingene mellom atomene, slik at vi får flere mulige "versjoner" av molekylet. Det er viktig å poengtere at med struktur mener jeg elektronenes posisjon, ikke sammensetningen av atomene. Man kaller disse versjonene for resonanser av hverandre. De indikeres med pil mellom versjonene, når alle 'versjonene' settes opp ved siden av hverandre kaller man det resonansstruktur. Resonansstruktur hybridene er en blanding av disse mulige strukturene av molekylet (man kan se på det som et slags gjennomsnitt). Den fungerer slik at bindingene i molekylet blir mer symmetriske. Resonansstruktur hybridene har lavere energi enn 'versjonene' den blir kombinert av, og siden naturen etterstreber lavest mulig energi, vil hybridene være en mer realistisk modell for molekylet.

Ser veldig bra ut dette. Flere ulike "versjoner" av molekylet er det som blir kalt for resonansstrukturer. Dette gjøres som du forklarer ved å flytte bindingene (elektroner) rundt i molekylet. Resonanshybriden er en blanding/gjennomsnitt av de ulike resonansstrukturene og de tegnes ofte ved å bruke prikkete linjer. Dette er som du forklarer en mer riktig versjon for hvordan de vil opptre i naturen, mens resonansstrukturer er en mer tenkt versjon.

Spørsmål 6

10 av 10 poeng

Forbindinger som inneholder et sentralatom fra og med periode 3 avviker ofte fra okkettregelen. Hvordan kan dette forklares?

Valgt svar: Dette er fordi i periode 3 begynner man å fylle opp 4s-orbitalen først, og deretter 3d-orbitalen, selv om 4s-orbitalen egentlig har plass til kun 2 elektroner. Senere kommer 4p-orbitalen også, så det kan bli ganske mange. Kort sagt, atomer fra og med periode 3 kan få flere enn 8 valenselektroner fordi de benytter d-orbitalene. I periode 2 og 1 er ikke hovedkvantaltet høy nok til å tillate dette.

Spørsmål 7

8 av 10 poeng

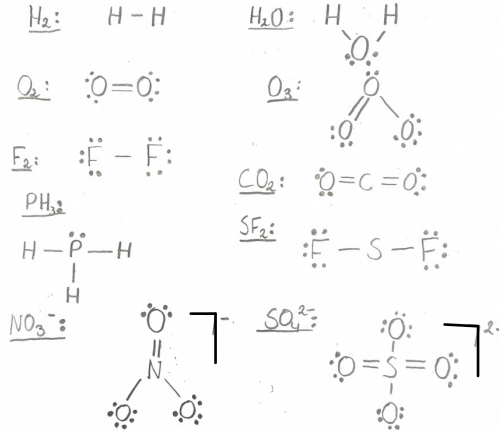
Vis Lewis-strukturen til molekylene $\text{H}_2(\text{g})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, $\text{O}_2(\text{g})$, $\text{O}_3(\text{g})$, $\text{F}_2(\text{g})$, $\text{CO}_2(\text{g})$, $\text{PH}_3(\text{g})$, $\text{SF}_2(\text{g})$ og ionene NO_3^- og SO_4^{2-} .

Valgt svar:

[Øving 2 oppgave 7.pdf](#)

Tilbakemelding på respons: Bra. Selvom oppgaven ikke spør spesifikt om det kunne du godt ha tegnet opp resonansstrukturene her til O_3 , NO_3^- og SO_4^{2-} .

7) Lewis-strukturer, antar at det holder med 1 per molekyl, ettersom oppgave 9 spesifikt ber om flere!



Spørsmål 8

10 av 10 poeng

Hva forteller Lewis-strukturene om molekylenes geometri og om deres bindingsstyrke (dvs. bindingsorden)?

Valgt svar:

Veldig lite. Geometri må man finne ut av ved å bruke VSEPR-modellen. Man kan bruke Lewis-strukturen som et lite tankekart for å finne ut av antallet bindinger, og om det enkle, doble eller triple bindinger, men der er det slutt. Bindingsstyrke/orden ser man som nevnt etter å ha satt opp Lewis-struktur.

Tilbakemelding på respons:

Flott!

Spørsmål 9

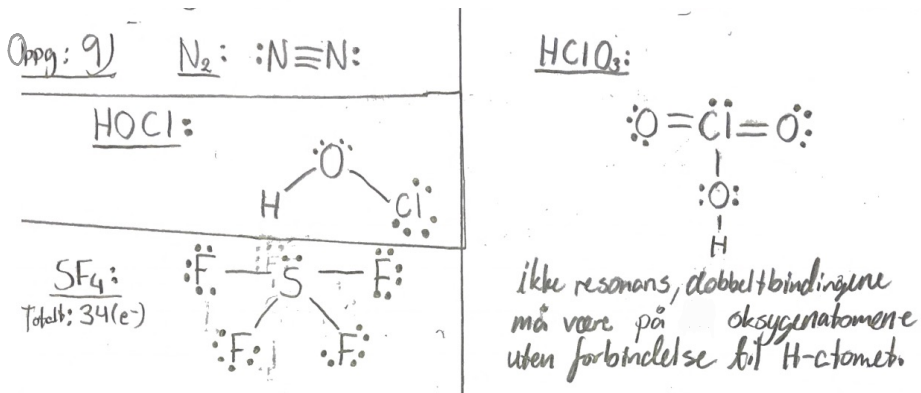
10 av 10 poeng

Vis Lewis-strukturen til molekylene N_2 , HOCl , HClO_3 , SO_3 , AsF_5 , AsF_3 , PCl_5 , POF_3 og SF_4 . Husk at noen av disse molekylene kan ha resonansstruktur.

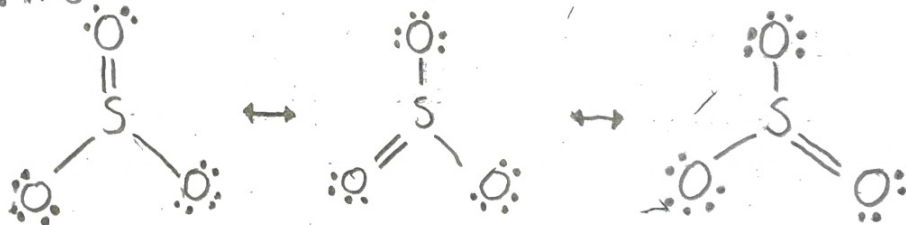
Valgt svar:

[Øving 2 Oppgave 9.pdf](#)

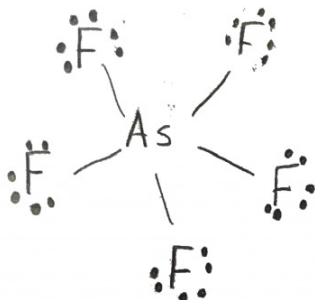
Tilbakemelding på respons: Bra :)



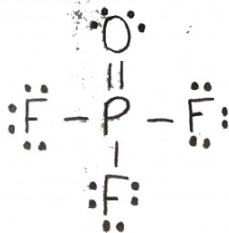
SO₃: Resonans



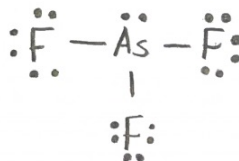
AsF₅ As: 5 valense, F: 7 valens-e, As kan fylle 4d-orbital.



POF₃:
Total e⁻: 32

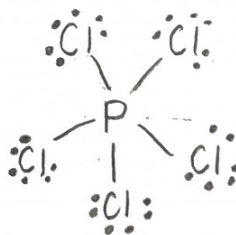


AsF₃:



PCl₅:

Total e⁻: 40



Spørsmål 10

10 av 10 poeng

Bestem hvilke av molekylene i Oppgave 9 som har et dipolmoment.

Valgt svar:

De molekylene som har dipolmoment er de som ikke danner symmetriske former, slik at ladningene kansellerer hverandre ut. Vi får:

HOCl: De ekstra elektronene på sentralatomet oksygen skaper en bøyning på molekylet, og gjør at det blir dipolart.

HClO₃: Ekstra elektroner her også, i tillegg til et ekstra H-atom på det ene O-atomet.

SF₄: Ekstra elektronpar forskyver symmetrien og ladningsfordelingen.

AsF₃: Ekstra elektronpar

POF₃: Oksygen trekker mindre på elektronene enn Fluor, så det blir også dipolart.

VSEPR-teorien benyttes til å forutsi geometri og bindingsvinkler til molekyler og ioner. Hva er prinsippet som denne modellen bygger på? Hva er VSEPR-reglene som benyttes for å bestemme molekylgeometri og bindingsvinkler?

Valgt svar:

Hovedideen er at områder med stor elektron tetthet, som elektronpar, bindinger, eller flerverdige bindinger, holder seg så langt unna hverandre som mulig. Slik at de frastøtende ladningskreftene mellom dem blir minst mulige.

Regler:

- 1. Tegn Lewis-struktur
- 2. Tell opp elektronparene rundt atomet, doble og triple bindinger teller som ett
- 3. Finn ut hvordan elektronparene rundt sentralatomet kan arrangeres slik at frastøtningsskraften blir minst mulig.
- 4. Frastøtningen av de frie elektronparene er større enn de som er bundet, hvis disse finnes, må formen på molekylidet forskyves noe slik at frie elektronpar får mest mulig plass. Dette gjelder også dobbelt og trippelbindinger.
- 5. Navngi geometrien ut ifra posisjonen til atomene (ikke ut ifra de frie elektronparene)

Spørsmål 12

Benytt VSEPR-teorien til å finne geometri og bindingsvinkler til molekylene i Oppgave 9.

Valgt svar:

N_2 :

Dette er bare to atomer som er bundet sammen

Det blir et lineært molekyl, vinkel på 180°

$HOCl$:

Vi har 4 elektronpar som danner et tetraeder, og to atomer. Det blir flatt, og bøyd fra de frie elektronparene. Vinkel blir mindre enn tetraedervinkelen = 109.5° på grunn av de frie elektronparene.

Det blir et bøyd molekyl, vinkel på mindre enn 109.5°

$HClO_3$:

Det er 4 elektronpar, blir tetraeder. Vi har 3 atomer rundt sentralionet. Den frie gruppen presser okygenene sammen, vinklene blir mindre enn tetraedervinkelen. Samtidig vil de to dobbelbindingene frastøte hverandre mer enn enkeltbindingen, slik at vinkelen mellom de to dobbeltbundne O-atomene er større enn mellom 1 av dem og O-atomet med enkeltbinding.

Det blir en trigonal pyramide. Vinklene blir mindre enn tetraedervinkelen, og vinkelen mellom de to dobbeltbundne O-atomene er større enn mellom et dobbeltbundet O-atom og et enkeltbundet O-atomet.

SO_3 :

I planet har ikke resonans så mye å si, men siden bindingen er mellom like atom i motsetning til $HClO_3$, vil den 'skifte' mellom resonansene slik at denne dobbelbindingen ikke vil påvirke geometrien ettersom kombinasjonen av resonansen er mer reell enn de enkelte resonansene. Vi har 3 elektronpar, ingen frie elektronpar. Vi får et trigonalt plant molekyl.

Molekylet er trigonalt plant, vinklene er 120°

AsF_5 :

Vi har 5 elektronpar, ingen frie elektronpar. Bindingene er like. Vi får en uforkjøvet trigonal bipyramidal. To av elektronparene er plassert på hver sin side av sentralatomet, de 3 resterende er ordnet i en likesidet trekant lagt i planet som står vinkelrett på 'aksen' mellom de to andre elektronparene gjennom sentralatomet.

Vi får en trigonal bipyramide. Vinklene er forskjellige: 90° , 120° , 180°

AsF_3 :

Det er 4 elektronpar, vi får et tetraeder. Det er 1 fritt elektronpar, så vi får en forskjøvet trigonal pyramide. Vinklene blir mindre enn tetraedervinkelen.

Vi får en trigonal pyramide. Vinklene blir mindre enn 109.5° .

PCl_5 :

Dette molekylet er ordnet likt som AsF_5 .

Vi får en trigonal bipyramide. Vinklene er forskjellige: 90° , 120° , 180°

POF_3 :

Vi har 4 elektronpar, ingen frie. Vi får et tetraeder. Siden den ene bindingen er en dobbelbinding blir det forskjøvet.

Vi får et tetraeder som er forskjøvet. Vinklene mellom F-atomene er mindre enn 109.5° , vinklene mellom O-atomet og de forskjellige F-atomene er større enn 109.5° .

SF_4 :

Vi har 5 elektronpar som gir en trigonal bipyramide, et av dem er fritt. I motsetning til AsF_5 og PCl_5 , vil det bli forskyvninger. Det frie elektronparet vil plasseres i trekanten rundt aksene, ettersom der er det ("før" forskyvning) 90° grader til 2 atomer, i motsetning til langs aksene der det er 90° grader til 3 atomer.

Forskyvningen vil få de 4 atomene til å "gruppere" seg 2 og 2 motsatt av hverandre med en bøy. Bøyen vil være ulik ettersom dette benytter rommet best. Denne strukturen er kjent som dumpehuske. Vinklene vil være ulike fra trigonal bipyramidets vinkler. Vi kan tenke oss at aksene bøyes og at to av hjørnene i trekanten dyttes mot hverandre.

Vi får en dumpehuskestruktur. Vinklene vil være mindre enn 180° og 120°