

alles behalve
pagina 1 op
site

Tentamen Scheikunde 1a NW&I

Donderdag 20 maart 2003

(6 vragen, 4 pagina's)

Opmerkingen vooraf:

Vergeet niet om je mobiele telefoon uit te zetten.

Geef op ieder vel papier duidelijk uw naam en studentnummer.

Er zijn geen hulpmiddelen en boeken toegestaan m.u.v. een rekenmachine.

Veel succes!

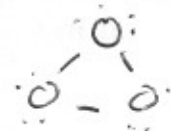
Periodiek Systeem:

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	35 Br	Kr
37 Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	53 I	Xe
55 Cs	Ba	RE	72 Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	85 At	Rn

VRAAG 1:

Beschouw de volgende verbindingen:

- I Ozon O_3
II Urea $(NH_2)_2CO$



Beantwoord voor iedere verbinding de volgende vragen:

- Hoever veel valentie-elektronen zijn beschikbaar?
- Wat is de Lewis structuur? Verklaar.
- Geef de formele lading van ieder atoom.
- Wat betekent de afkorting VSEPR? Geef de Engelse naam en geef ook een omschrijving in je eigen woorden.
- Wat is de VSEPR aanduiding van alle centrale atomen?
- Hoe ziet de driedimensionale structuur van het molecuul er uit?
- Bestaat er een resonantie-structuur? Verklaar.
- Is het molecuul polair? Verklaar.

VRAAG 2:

- Geef de vergelijking voor het α -verval van goud-185
- Geef de (totaal)vergelijking voor het β -verval van ijzer-58 na beschieting met twee neutronen.
- Men isoleert de koolstof uit de restanten van een boomstam en meet een radioactiviteit van 2500 desintegraties per uur voor 10 gram materiaal. 1 gram koolstof geïsoleerd uit een levende boom geeft 1000 desintegraties per uur. De halfwaardetijd van koolstof-14 is 5700 jaar. Wat is oorzaak van de radioactiviteit van koolstof en hoe komt het dat uit de mate van radioactiviteit de ouderdom van materialen kan worden bepaald?
- Hoe oud is de boomstam?

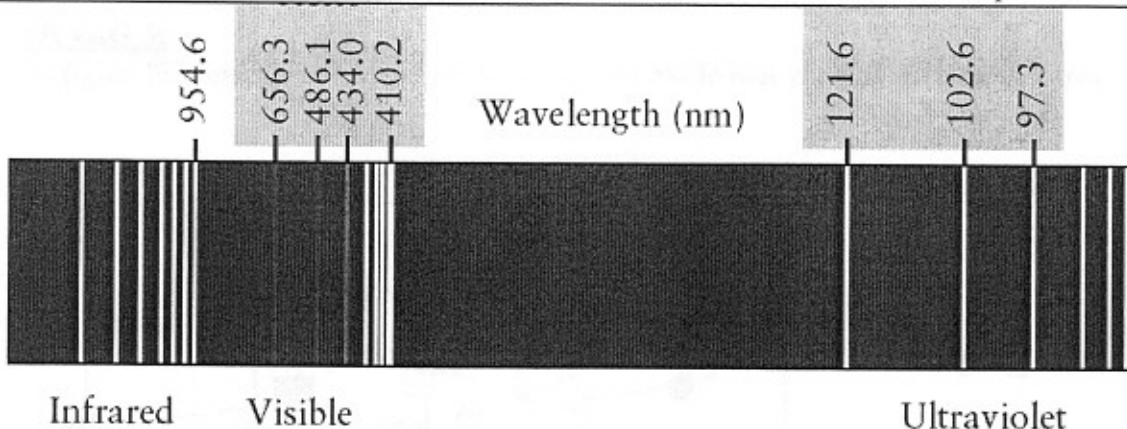
Tentamen Scheikunde 1a NW&I

Donderdag 20 maart 2003

(6 vragen, 4 pagina's)

Informatie voor vraag 3:

Gebruik voor de lichtsnelheid $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Rond de constante van Planck af op $h = 6 \cdot 10^{-34}$



VRAAG 3:

Hierboven is een deel van het atoomspectrum van waterstof gegeven. Het geeft de emissie van een aangeslagen waterstofatoom. Uit analyse van de spectraallijnen bleek dat hun frequenties onderling verwant zijn door de formule $(1/n^2 - 1/m^2)$, waarbij n en m twee hoofdquantumgetallen zijn.

- Waarom waren deze atoomspectra belangrijk voor de ontwikkeling van de quantummechanica?
- Wat is het proces dat de emissielijnen veroorzaakt?
- Er zijn twee series van emissielijnen zichtbaar. Bereken de frequenties van de serie met lijnen bij respectievelijk 656.3 nm, 486.1 nm en 434.0 nm.
- Wat zijn de hoofdquantumgetallen behorende bij de begin- en eindtoestand van de emissielijn van vraag c?
- Wat is de naam van deze serie?
- Als een foton van 656.3 nm is uitgezonden bereikt het waterstofatoom dan zijn grondtoestand? Zo nee, wat is de energie van de bereikte toestand boven de grondtoestand?
- Infrarode straling wordt ook gebruikt voor zogenoemde IR spectroscopie. Wat gebeurt er als je IR straling op een molecuul laat vallen?

VRAAG 4:

- Welke verschillende orbitalen zijn er voor het hoofdquantumgetal $n=4$?
- Hoeveel elektronen zitten er in totaal in deze orbitalen (voor $n=4$)?
- Waarom heeft een 2p orbitaal een hogere energie dan een 2s orbitaal?
- Wat zijn de twee stabiele chloriden voor bismut (Bi)? Verklaar.

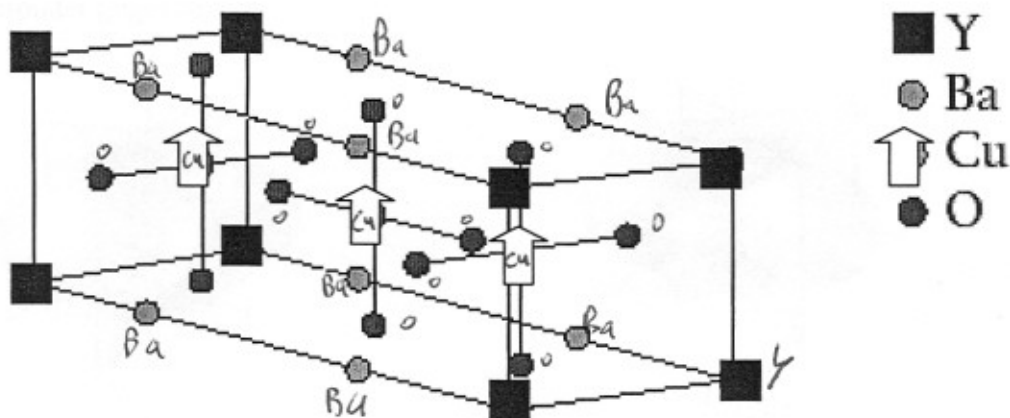
Tentamen Scheikunde 1a NW&I

Donderdag 20 maart 2003

(6 vragen, 4 pagina's)

VRAAG 5:

De figuur hieronder geeft de eenheidscel van een oxide met yttrium, barium en koper.



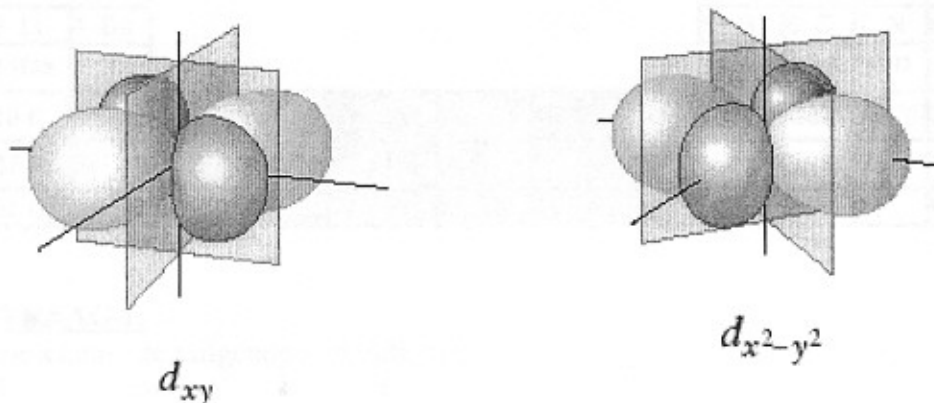
De Y ionen zitten op de hoekpunten; Ba zit op de ribben; Cu zit in de eenheidscel; O zit zowel in de eenheidscel als op de vlakken.

- Wat is de chemische formule van deze verbinding?
- Y heeft een valentie van $3+$ en de totale lading van het materiaal is gelijk aan nul. Wat zijn de valenties van O en Ba?
- Wat volgt hieruit voor de gemiddelde valentie van koper?
- Alle koperionen een valentie die gegeven wordt door een geheel getal. Wat zijn de twee verschillende valenties van de koperionen?
- Geef voor de neutrale atomen O, Y, Ba en Cu de elektronen configuratie van de valentie orbitalen.
- Geef ook voor alle ionen van O, Y, Ba en (alle valenties van) Cu in de bovenstaande verbinding de elektronen configuratie van de valentie orbitalen.
- Hieronder staan de ionenstralen gegeven. Verklaar waarom anionen een grotere straal hebben dan kationen en waarom F^- de kleinste ionstraal heeft.
- Neem aan dat de yttrium-ionen een straal hebben van 75 pm en alle koper-ionen van 100 pm. Wat zijn de lengte, breedte en hoogte van de eenheidscel?
- Het hierboven gevonden oxide is een isolator. Wat betekent dit voor de valentie elektronen?

	Group							
	1	2	13/III	14/IV	15/V	16/VI	17/VII	18/VIII
2	Li^{+} 58	Be^{2+} 27	B^{3+} 12	C	N^{3-} 171	O^{2-} 140	F^{-} 133	Ne
3	Na^{+} 102	Mg^{2+} 72	Al^{3+} 57	Si	p^{3-} 212	S^{2-} 184	Cl^{-} 161	Ar

VRAAG 6:

NiO heeft een keukenzout (NaCl) kristal-structuur. Ieder nikkel-ion heeft zes zuurstofburen op de x, y en z-as. Beschouw twee verschillende 3d-orbitalen van nikkel die hieronder gegeven zijn.



- Beschrijf de binding tussen de $3d_{x^2-y^2}$ orbitaal met een $2p_x$ -orbitaal van zuurstof op de x-as. Hoe heet dit soort binding?
- Beschrijf de binding tussen de $3d_{xy}$ orbitaal met een $2p_y$ -orbitaal van zuurstof op de x-as. Wat is dit voor binding?
- De energie van de zuurstof 2p orbitalen is lager dan de energie van de nikkel 3d orbitalen. Teken het MO plaatje voor de Ni $3d_{x^2-y^2}$ orbitaal en de O $2p_x$ -orbitaal.
- Teken in hetzelfde plaatje de situatie voor de Ni $3d_{xy}$ orbitaal en de O $2p_y$ -orbitaal. Verklaar de verschillen.
- Er zijn in totaal drie 3d orbitalen die binden als de $3d_{x^2-y^2}$ orbitaal en twee 3d orbitalen die binden als de $3d_{xy}$ orbitaal. Wat betekent dit voor de grondtoestands elektronen verdeling van Ni^{2+} ? Maak hierbij een onderscheid tussen elektronen in de $3d_{x^2-y^2}$ orbitalen en de $3d_{xy}$ orbitalen.
- Wat is de het totale spin-moment van NiO. (dit wordt gegeven door het totaal aantal niet gepaarde spins maal 0.5).