

Naam

Studentnummer

Toets 4 voor St7042TA

25 October 2012

Over H1 t/m 4, 6, 7t/m11, 13 t/m 16, 18 van "Principles of Chemistry", Nivaldo Tro

- Deze toets telt 3 opgaven.
- Je hebt 60 minuten voor het maken van deze toets.
- Je mag de zaal niet tussentijds verlaten en moet op je plaats blijven tot na afloop van de toets.
- Bij de opgaven is aangegeven hoeveel punten een volledig juist antwoord oplevert. Er zijn in totaal 90 punten te behalen. Het cijfer van de toets wordt als volgt berekend:
- $\text{cijfer} = (\text{totaal behaalde punten} + 10) / 10$
- Lees eerst goed de vraag, en bereid je antwoord voor op kladpapier.
- Vul vervolgens je antwoord in in de open ruimte direct volgend op de vraag.
- De vragen mogen in beschaafd Nederlands of Engels worden beantwoord, mits duidelijk geformuleerd en in leesbaar handschrift opgeschreven.
- Na 60 minuten worden de toetsopgaven met de daarop ingevulde antwoorden ingenomen. Je mag deze niet mee naar huis nemen.
- De toetsopgaven met de juiste antwoorden worden daags na afloop van de toets op BB gepubliceerd.

Opgave 1 (24 punten)

(a) Geef de volledige elektronenconfiguratie met juiste atoomorbitalen van de volgende ionen. Geef ook duidelijk aan wat de kernelektronen (oftewel 'core electrons') en wat de valentie elektronen zijn.

6 (i) Ti^{2+}

Ti^{2+} atoomnummer 22,, 2+ lading => 20 elektronen

Ti $1s(2)2s(2)2px(2)2py(2)2pz(2) 3s(2)3px(2)3py(2)3pz(2) 4s(2)$ 6
core ← → valentie

of

$1s(2)2s(2)2px(2)2py(2)2pz(2) 3s(2)3px(2)3py(2)3pz(2) 3d(2)$ ~~6~~
core valentie

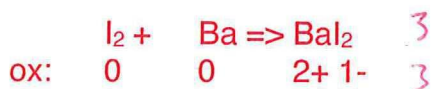
6 (ii) S^{2-}

S^{2-} atoomnummer 16, 2- lading => 18 elektronen ³

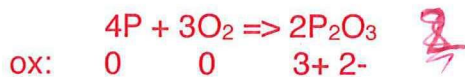
Ti $1s(2)2s(2)2px(2)2py(2)2pz(2) 3s(2)3px(2)3py(2)3pz(2)$
core valentie ₃

(b) Geef voor de volgende reacties de mogelijke producten met bijbehorende reactievergelijking en oxidatietoestanden van de elementen in het product.

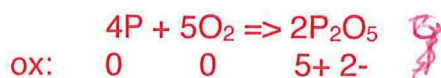
6 (i) $\text{I}_2 + \text{Ba}$



6 (ii) $\text{P} + \text{O}_2$



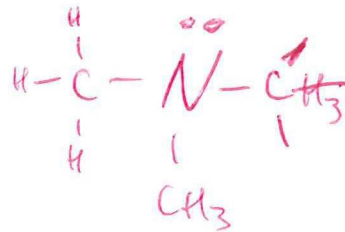
2 voor ieder product.
2 voor juist ox.



Opgave 2 (36 punten)

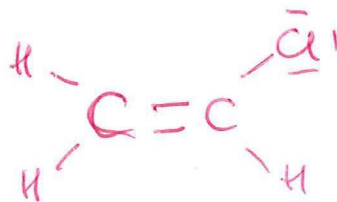
12 (a) Teken de volledige Lewis structuur (dat wil zeggen inclusief de vrije elektronenparen) van:

(i) $N(CH_3)_3$

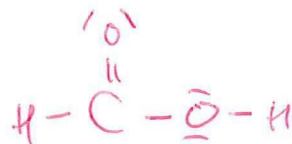


3
-1 lone pairs
-1 fontje

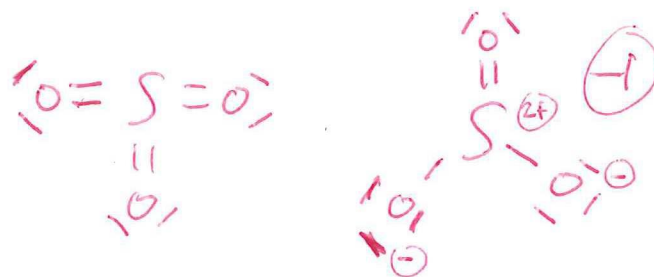
(ii) C_2H_3Cl



(iii) $HCOOH$

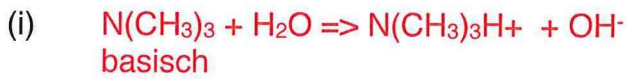


(iv) SO_3

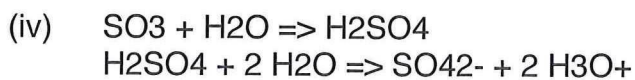
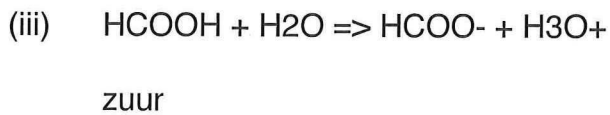
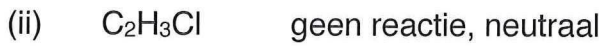


17

(b) Geef de reactievergelijkingen van de reacties die optreden bij oplossen van verbindingen (i)-(iv) uit vraag 2a in water, en geef aan of de pH van de resulterende oplossing zuur, neutraal of basisch is. (Geef ook duidelijk aan als je van mening bent dat een van de verbindingen (i)-(iv) niet reageert met water)



*Vergelijking 2
zuur/base 1.*



eventueel combined

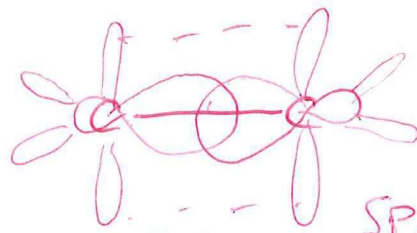
zuur

12

(c) Wat is de ruimtelijke structuur van C_2H_3Cl . Licht je antwoord toe aan de hand van een ruimtelijke tekening van de moleculaire orbitalen van de CC binding in C_2H_3Cl .



Vlak.



sp^2 σ -binding
 π -binding

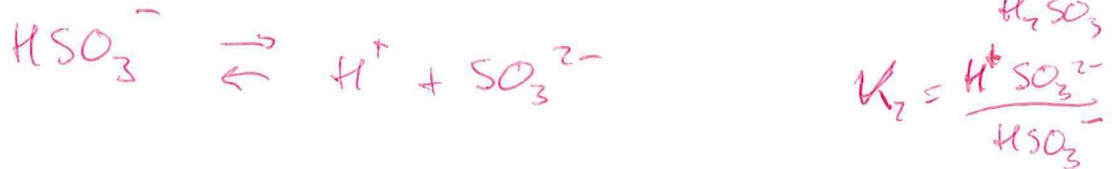
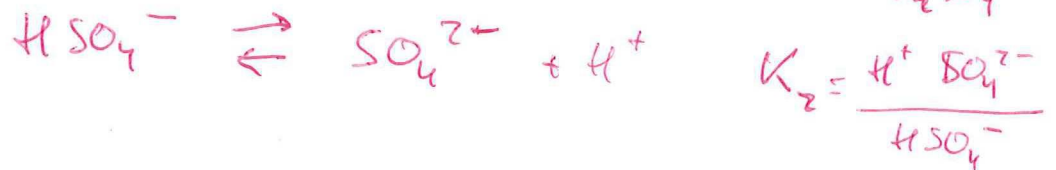
6 vlak + argumentatie

6 tekening + orbitalen
benoemen

Opgave 3 (30 punten)

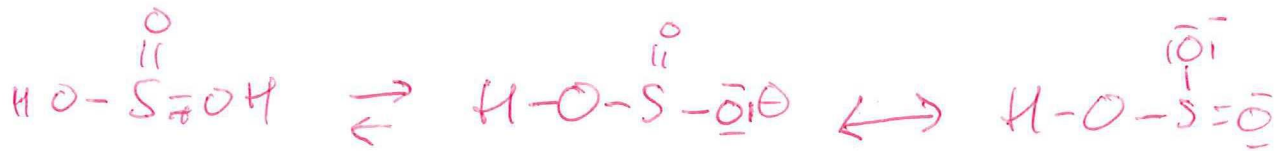
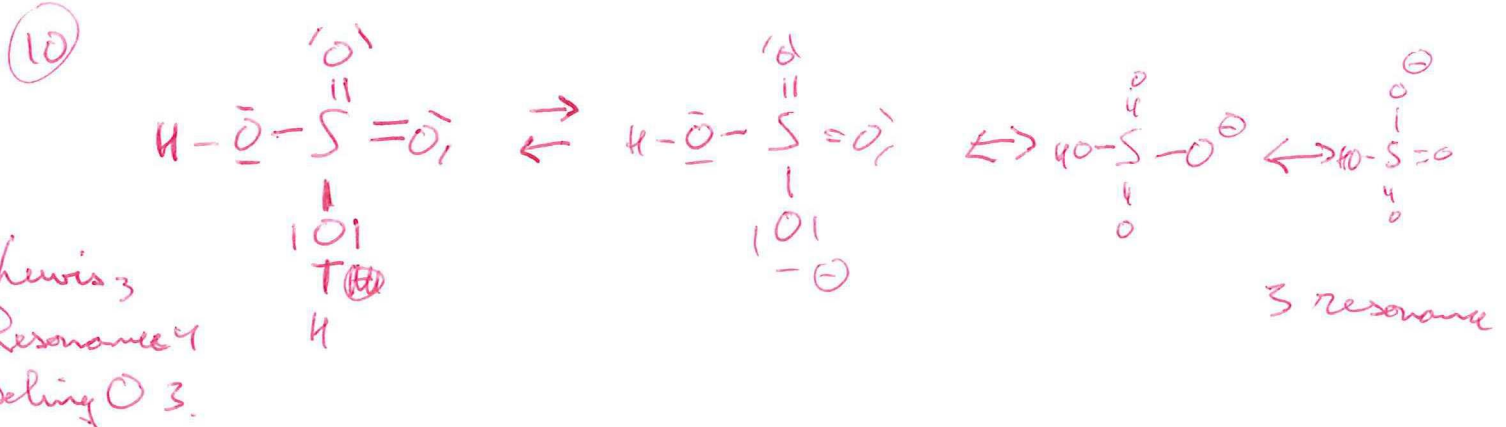
Zwavelzuur, H_2SO_4 , en zwavelig zuur, H_2SO_3 , zijn beide diprotische zuren, alleen is zwavelzuur een veel sterker zuur dan zwavelig zuur.

(a) Geef voor beide zuren de zuur dissociatie evenwichten, met de bijbehorende uitdrukkingen en waarden voor de zuur dissociatie constanten.



(8)

(b) Waarom is zwavelzuur een veel sterker zuur dan zwavelig zuur? Licht je antwoord toe met behulp van Lewisstructuren en/of resonantiestructuren.



3 > 2 more stable anion.

2 resonance.

or 4 > 3 oxygenen in SO_3^{2-}/SO_4^{2-}

(c) Onverlaten hebben illegaal 164 kg zwavelig zuur gedumpt in een vijver van 20 m bij 10 m en een diepte van 2 m, volledig gevuld met zuiver regenwater van pH 7. Wat is de pH van de vijver na het dumpen van het zwavelig zuur. Licht je antwoord toe met behulp van een berekening.

(12)

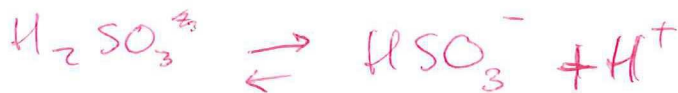
$$20 \times 10 \times 2 = 400 \text{ m}^3 \\ = 400 \cdot 10^3 \text{ L}$$

$$164 \text{ kg H}_2\text{SO}_3$$

$$\omega_{\text{H}}(\text{SO}_3\text{H}_2) = 82$$

$$\frac{164 \cdot 10^3 \text{ g}}{82 \text{ g/mol}} = 2 \cdot 10^3 \text{ mol}$$

$$[\text{H}_2\text{SO}_3] = \frac{2 \cdot 10^3 \text{ mol}}{400 \cdot 10^3 \text{ L}} = \frac{2}{400} \text{ M} \\ = 0,005 \text{ M} \quad (3)$$



$$0,005 - x \quad +x \quad +x$$

$$K_1 = \frac{x^2}{0,005 - x} = 1,7 \cdot 10^{-2}$$

$$x^2 - 1,7 \cdot 10^{-2} \cdot 0,005 + 1,7 \cdot 10^{-2} x = 0$$

$$x = 0,00404$$

(3)

$$[\text{H}^+] = 0,00404 + 10^{-7}$$

$$\text{pH} = -\log(0,00404)$$

$$= 2,39 \quad (3)$$



$$x_1 - x_2 \quad +x_2 \quad +x_2$$

$$K_2 = \frac{x_2^2}{x_1 - x_2} = 6,4 \cdot 10^{-8} \quad x_1 \gg x_2$$

$$x_2^2 = 6,4 \cdot 10^{-8} \cdot 0,00404$$

$$x_2 = 1,608 \cdot 10^{-5} = 0,00001608$$

(3)