



# **NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT**

**GRAAD 11**

**NOVEMBER 2023**

**TEGNIESE WETENSKAPPE V2**

**PUNTE: 75**

**TYD: 1½ uur**

---

Hierdie vraestel bestaan uit 10 bladsye, insluitend 2 gegewensblaaie.

---

**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Hierdie vraestel bestaan uit VYF vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.
2. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
3. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
4. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
5. Jy word aangeraai om die aangehegte PERIODIEKE TABEL te gebruik.
6. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in die vraestel gebruik word.
7. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
8. Rond jou FINALE numeriese antwoord af tot 'n minimum van TWEE desimale plekke.
9. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings ens. waar nodig.
10. Skryf netjies en leesbaar.

**VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.5) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.6 D.

1.1 Die SI-eenheid vir spesifieke warmtekapasiteit is ...

- A Kelvin.
- B Joules per Kilogram per Kelvin.
- C Joules.
- D Joules per Kilogram. (2)

1.2 Die formule vir die korrekte verwantskap tussen warmtekapasiteit en spesifieke warmtekapasiteit is ...

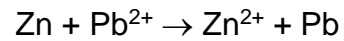
- A  $Q = mc\Delta t$ .
- B  $C = \frac{m}{c}$ .
- C  $C = \frac{Q}{\Delta t}$ .
- D  $C = mc$ . (2)

1.3 'n Leerder los 'n oplossing kopersulfaat oornag in 'n sink-houer. Die volgende oggend is daar 'n bruin onoplosbare neerslag aan die kante en onderkant van die sink-houer. Die houer is deurgeroes en van die oplossing het uit die houer tot op die vloer gelek.

Watter EEN van die volgende reaksies het binne die sink-houer plaasgevind?

- A  $\text{Cu(s)} + \text{ZnSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{Zn(s)}$
- B  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{ZnSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{Zn(s)}$
- C  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$
- D  $\text{Zn(s)} + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$  (2)

1.4 In die volgende reaksie:



A Is sink-ioon die reduseermiddel.

B Is lood-ioon die reduseermiddel.

C Is lood-ioon die oksideermiddel.

D Is sink-ioon die oksideermiddel.

(2)

1.5 'n Oksideermiddel is 'n stof wat ...

A oksidasie ondergaan en in die proses elektrone verloor.

B oksidasie ondergaan en in die proses elektrone bykry.

C reduksie ondergaan en in die proses elektrone verloor.

D reduksie ondergaan en in die proses elektrone bykry.

(2)

**[10]**

**VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Termodinamika is die tak van die wetenskap wat op die studie van fundamentele wette van die uitwerking van Hitte en Arbeid op voorwerpe gebaseer is.

2.1 Stel die *wet van die Behoud van hitte*. (2)

2.2 Hitte-energie van 520 kJ word aan 'n sekere masjien voorsien. 310 kJ van hierdie energie word in meganiese energie omgesit.

Bereken die verandering in die interne energie van hierdie masjien. (3)

2.3 Definieer 'n *werkvloeistof* in Tegniese Wetenskappe in woorde. (2)

2.4 Gee TWEE voorbeelde van 'n werkvloeistof. (2)

**[9]**

**VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

- 3.1 Definieer *spesifieke warmtekapasiteit*. (2)
- 3.2 Onderskei tussen 'n *omgewing* en *termodinamiese sisteem*. (4)
- 3.3 Veronderstel daar word aan jou 1 ℓ water in een houer voorsien en in 'n ander houer 1 ℓ etiel-alkohol.
- 3.3.1 Watter EEN van die 1 ℓ vloeistowwe kan as 'n uitstekende koelmiddel vir verkoeling gebruik word? (1)
- 3.3.2 Verduidelik jou antwoord in VRAAG 3.3.1 deur na die spesifieke warmtekapasiteite van die twee vloeistowwe te verwys. (2)
- 3.4 220 g water teen 90 °C word by 'n onbekende massa water teen 10 °C gegooi. Die finale temperatuur van die mengsel is 33 °C.
- Bereken die onbekende massa water. (4)
- 3.5 Die toestand van die sisteem in termodinamika is die fisiese toestand van die sisteem soos deur die waardes van fisiese grense soos volume, druk en temperatuur beskryf.
- 3.5.1 Onderskei tussen 'n *geslote sisteem* en 'n *geïsoleerde sisteem*. (4)
- 3.5.2 Stukke warm koper met 'n totale massa van 100 g teen 'n temperatuur van 81 °C word by 200 g water teen 'n temperatuur van 15 °C gevoeg. Die hoogste eind-temperatuur is 18 °C. Bereken die spesifieke warmtekapasiteit van koper. (7)

**[24]**

**VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Chemiese verandering handel met 'n verskeidenheid chemiese reaksies insluitend Elektrochemie, wat 'n tak is wat na energie omskakelings as gevolg van chemiese reaksies kyk.

4.1. Onderskei tussen *oksidasie*- en *reduksie*-reaksies. (4)

4.2. Bereken die oksidasiegetalle van elk van die onderstreepte elemente. Skryf elke stap neer om te toon hoe jy by jou antwoord uitgekom het.

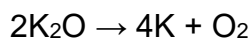
4.2.1 MnO<sub>2</sub> (2)

4.2.2 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> (2)

4.2.3 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (2)

4.3 Definieer die term *elektrolise* in woorde. (2)

4.4. Beskou die volgende gebalanseerde chemiese reaksie:



Identifiseer die stof wat ... ondergaan.

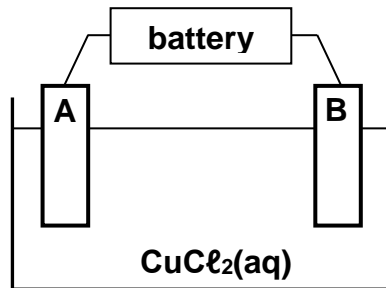
4.4.1 oksidasie (2)

4.4.2 reduksie (2)

**[16]**

**VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Die onderstaande eksperiment was deur graad 11 Tegniese Wetenskap leerders gebruik, om die elektrolise van 'n koperchloried oplossing ( $\text{CuCl}_2(\text{aq})$ ) te ondersoek.



- 5.1. Definieer die term *elektroliet* in woorde. (2)
- 5.2. Waarom word koolstof as 'n elektrode verkies? (2)
- 5.3. Watter waarnemings sal by elk van die elektrodes **A** en **B** gemaak word? (4)
- 5.4 Watter elektrode **A** of **B**, verteenwoordig die:
  - 5.4.1 Anode (1)
  - 5.4.2 Katode (1)
- 5.5 Skryf die half-reaksie neer wat by die katode sal plaasvind. (2)
- 5.6 Skryf die half-reaksie neer wat by die anode sal plaasvind. (2)
- 5.7 Noem TWEE gebruike van elektrolise in tegnologie. (2)

**[16]**



**DATA FOR TECHNICAL SCIENCES GRADE 11  
PAPER 2**

**GEGEWENS VIR TEGNIESE WETENSKAPPE GRAAD 11  
VRAESTEL 2**

**TABLE 1: SPECIFIC HEAT CAPACITIES/TABEL 1: SPESIFIEKE HITTEKAPASITEITE**

Name/ <i>Naam</i>	Values/ <i>Waardes</i> (J.kg <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> )
Water	4 200
Copper / <i>Koper</i>	400
Aluminium	900
Glass / <i>Glas</i>	700
Ethyl alcohol / <i>Etielalkohol</i>	2 460
Iron / <i>Yster</i>	460
Zinc / <i>Sink</i>	380
Lead / <i>Lood</i>	130
Ice / <i>Ys</i>	2 100
Brass	380
Mercury / <i>Kwik</i>	140
Methylated spirits / <i>Brandspiritus</i>	2 400

**TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES**

**HEAT AND THERMODYNAMICS/HITTE EN TERMODINAMIKA**

$C = c m$	$Q = c m \Delta T$	$\Delta Q = \Delta U + \Delta W$
-----------	--------------------	----------------------------------

**WAVES, SOUND AND LIGHT/GOLWE, KLANK EN LIG**

$f = \frac{1}{T}$	$\Delta v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
$T = \frac{1}{f}$	$v = f \lambda$

1 (I)	2 (II)	3	4	5	6	7	8 Atoomgetal Atomic number	9	10	11	12	13 (III)	14 (IV)	15 (V)	16 (VI)	17 (VII)	18 (VIII)
1 H 1	2 He 4	KEY/ SLEUTEL															
3 Li 7	4 Be 9	Elektronegatiwiteit Electronegativity															
11 Na 23	12 Mg 24	Simbool Symbol															
19 K 39	20 Ca 40	Benaderde relatiewe atoommassa Approximate relative atomic mass															
37 Rb 86	38 Sr 88	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 59	29 Cu 63,5	30 Zn 65	31 Ga 70	32 Ge 73	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84
55 Cs 133	56 Ba 137	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 92	42 Mo 96	43 Tc 98	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
87 Fr 226	88 Ra 226	57 La 139	72 Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po 209	85 At 210	86 Rn 222
58 Ce 140																	
59 Pr 141																	
60 Nd 144																	
61 Pm 147																	
62 Sm 150																	
63 Eu 152																	
64 Gd 157																	
65 Tb 159																	
66 Dy 163																	
67 Ho 165																	
68 Er 167																	
69 Tm 169																	
70 Yb 173																	
71 Lu 175																	
90 Th 232																	
91 Pa 231																	
92 U 238																	
93 Np 237																	
94 Pu 244																	
95 Am 243																	
96 Cm 247																	
97 Bk 247																	
98 Cf 251																	
99 Es 252																	
100 Fm 257																	
101 Md 288																	
102 No 289																	
103 Lr 260																	