higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT (BEROEPSGERIG)

MATERIALETEGNOLOGIE
NKR VLAK 3

(6021013)

10 Desember 2020 (Y-vraestel)
13:00–16:00

Hierdie vraestel bestaan uit 9 bladsye.

506Q1N2010

Kopiereg voorbehou

TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord al die vrae.
2. Lees al die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Begin elke vraag op ’n nuwe.
5. Gebruik slegs ’n swart of ‘n blou pen.
6. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 Kies ’n beskrywing uit KOLOM B om by ’n term in KOLOM A te pas. Skryf slegs die letter (A–M) langs die vraagnommer (1.1.1–1.1.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
1.1.1	Smeebaarheid (‘malleability’)	A	vermoë van stof om drukkragte (‘crushing forces’) te weerstaan
1.1.2	Druksterkte (‘compressive strength’)	B	digtheid van stof
1.1.3	Spanning	C	krag wat per deursneeoppervlakte op ’n liggaam uitgevoer word
1.1.4	Taaiheid (‘toughness’)	D	weerstand van stof om onder spanning te breek
1.1.5	Brosheid (‘brittleness’)	E	vermoë van stof om oppervlakslyting (‘surface wear’) te weerstaan
1.1.6	Rekbaarheid (‘elasticity’)	F	vermoë van stof om lank uitgerek te word sonder om te breek
1.1.7	Plastisiteit	G	hoeveelheid verandering in stoflengte onder belasting (‘under load’) relatief tot totale stoflengte
1.1.8	Smeebaarheid (‘ductility’)	H	neiging van stof om te breek of verkrummel wanneer skielike belasting (‘load’) toegepas word
1.1.9	Hardheid	I	vermoë van stof om na oorspronklike vorm terug te keer ná die verwydering van belasting
1.1.10	Vashoudendheid (‘tenacity’)	J	smeltpunt van stof
		K	vermoë van stof om skok of houe te weerstaan
		L	vermoë van stof om onder druk na nuwe vorme te verander en sy vorm te behou ná die verwydering van las
		M	vermoë van metaal om van vorm te verander sonder om te breek wanneer dit met ’n hamer gekap word

(10 × 1) (10)

1.2 Noem DRIE soorte gietyster (‘cast iron’). (3)

1.3 Hoeveel atome word daar in elk van die volgende strukture gevind?

1.3.1 Binnesentriese (‘body-centred’) kubieke struktuur

1.3.2 Vlakgesentreerde (‘face-centred’) kubieke struktuur

1.3.3 Styf gepakte seskantstruktuur

(3 × 1) (3)

1.4 Verduidelik die proses wat in ’n puddeloond (‘puddling furnace’) plaasvind vanaf die tyd nadat dit voorberei en aangesteek is totdat die metaal heeltemal gesmelt het. (5)

1.5 Watter uitwerking het koolstof, as ’n allieerelement (‘alloying element’), op die hardheid van staal? (2)

1.6 Noem TWEE faktore, buiten smeermiddel, wat die verwerkbaarheid (‘machinability’) van metale bepaal. (2)

[25]

VRAAG 2

2.1 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (2.1.1–2.1.8) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

2.1.1 Niemetale is swak.

2.1.2 Niemetale het lae smelt- en kookpunte.

2.1.3 Die simbool vir arseen is Ar.

2.1.4 Niemetale word aan die linkerkant van die periodieke tabel gevind.

2.1.5 Niemetale is goeie geleiers van elektrisiteit.

2.1.6 Die simbool vir boor is B.

2.1.7 Grafiet kan as smeermiddel gebruik word.

2.1.8 Diamante het die hoogste termiese geleivermoë van enige natuurlike stof.

(8 × 1) (8)

Kopiereg voorbehou

2.2 2.2.1 Wat is die simbool vir jodium? (1)

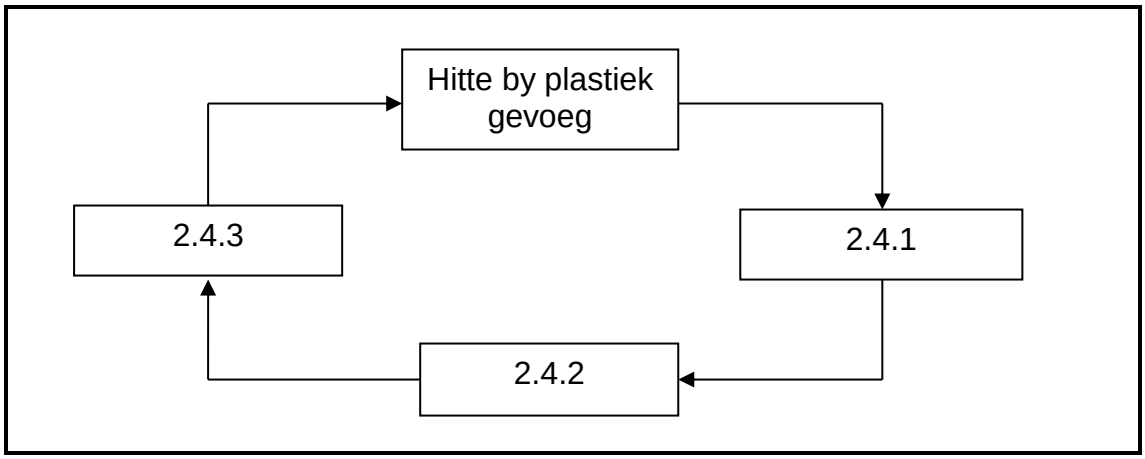
2.2.2 Noem VIER industriële toepassings van jodium. (4)

2.3 2.3.1 Gee DRIE meganiese eienskappe van rubber. (3)

2.3.2 Gee TWEE elektriese eienskappe van rubber. (2)

2.3.3 Gee DRIE gebruike of toepassings van rubber. (3)

2.4



FIGUUR 1

Verduidelik elk van die volgende stappe in die termoplastiese siklus wat in FIGUUR 1 getoon word:

2.4.1 Stap 2

2.4.2 Stap 3

2.4.3 Stap 4

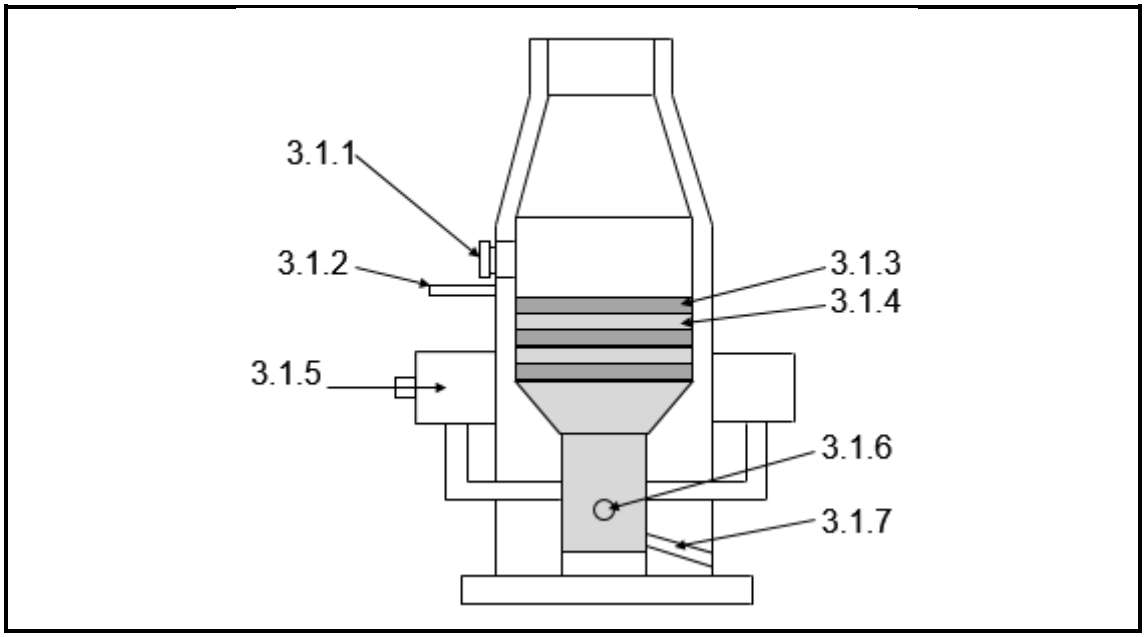
(3 × 1) (3)

2.5 Keer plastiek terug na sy oorspronklike toestand nadat die termoplastiese siklus voltooi is? (1)

[25]

VRAAG 3

3.1 FIGUUR 2 toon ’n koepeloond (‘cupola furnace’).



FIGUUR 2

Benoem die koepeloond deur slegs die antwoord langs die vraagnommer (3.1.1–3.1.7) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf. (7 × 1) (7)

3.2 Gee VYF voordele van ’n vlamboogoond (‘electric arc furnace’). (5)

3.3 Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (3.3.1–3.3.7) in die ANTWOORDBOEK neer.

3.3.1 Watter EEN van die volgende hittebehandelingsprosesse sal die brosheid van verharde staal verminder?

A Normalisering
B Sferoïdisering
C Uitgloeiing (‘annealing’)
D Tempering

3.3.2 Watter EEN van die volgende stellings is onwaar?

A Sferiese voorwerpe koel vinniger af as voorwerpe met onreëlmatige vorms.
B Afkoeling vind vinniger plaas in water as in olie.
C Tydens normalisering word metaal tot kamertemperatuur afgekoel ná verhitting.
D Tydens inkoling (‘carburising’) word koolstof in ’n metaal ingevoer.

3.3.3 Watter EEN van die volgende stellings is waar?

A Staal met meer as 0,3% koolstofinhoud kan nie verhard word nie.
B Staal met 0,3% of minder koolstofinhoud kan nie verhard word nie.
C Staal met presies 0,767% koolstofinhoud kan nie verhard word nie.
D Staal met enige koolstofinhoud kan nie verhard word nie.

3.3.4 Wanneer 'n oop vlam gebruik word om staal te verhit en f te blus ('quench') om dit te verhard, moet die staal verhit word tot …

A 50 °C tot 100 °C.
B 375,76 °C tot 428,48 °C.
C 800 °C tot 850 °C.
D meer as 2 500 °C.

3.3.5 Wanneer staal deeglik verhard is deur vinnige afkoeling, watter soort struktuur het dit in die staal tot gevolg?

A Austeniet
B Perliet
C Martensiet
D Ledeburiet

3.3.6 Watter EEN van die volgende blusmetodes ('quenching methods') is die beste om staal te blus?

A Steek die staal in die blusvloeistof en verwyder onmiddellik.
B Hou die staal met 'n tang vas en gooi water daaroor.
C Wag vir agt sekondes voordat jy die staal in blusvloeistof sit en laat afkoel totdat die staal koud is.
D Steek die staal onmiddellik ná verhitting in blusvloeistof en swaai dit rond totdat dit koud is.

3.3.7 Watter EEN van die volgende is nie 'n eienskap van blus-olies nie?

A Korrekte viskositeit
B Hoë ontbrandingspunt om brandgevaar te verminder
C Hoë vlugtigheid ('volatility') om die duur van die damplaagfase ('vapour blanket stage') te vermeerder
D Weerstand teen oksidasie en verslikking ('sludging')

(7 × 1) (7)

3.4 Verduidelik die boksmetode van dopverharding ('case-hardening') deur staal in te kool ('carburise') om 'n verharde buitenste laag te skep. (5)

3.5 Wat is 'n ander naam vir die gasmetode van dopverharding? (1)

[25]

VRAAG 4

4.1 Voltooi die volgende sinne deur ’n item uit die lys hier onder te kies. Skryf slegs die antwoord langs die vraagnommer (4.1.1–4.1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

spanning; Rockwell; kromtrekking; ε; wring; Vickers; area; Brinell; diepte; stres; σ; E

4.1.1 Hardheidgetalle (Vickers-toets) word gebaseer op … van inkeping (‘indentation’).

4.1.2 Die …-hardheidstoets kan nie tussen klein verskille in absolute hardheid onderskei nie.

4.1.3 Skuifsterkte (‘shear strength’) kan gedefinieer word as die maksimum … wat ’n materiaal kan weerstaan voordat skuifbreuk (‘shear failure’) plaasvind.

4.1.4 ’n … toets is ’n eenvoudige metode om die vervormbaarheid (‘ductility’) van metale te toets.

4.1.5 Die simbool vir spanning (‘strain’) is …

(5 × 1) (5)

4.2 Noem SEWE noodsaaklike punte wat in ’n toetsresultateverslag ingesluit moet word. (7)

4.3 ’n Verharde toetsstuk is in ’n Brinell-hardheidstoetser getoets met die gebruik van ’n staalbal van 10 mm in deursnee. ’n Krag van 1 000 kg is toegepas en daar is bevind dat die oppervlakte van die indruk (‘impression’) 8,37 mm^2 is.

Bereken:

4.3.1 Die deursnee (d) van die indruk akkuraat tot DRIE desimale plekke (5)

4.3.2 Die Brinell-hardheidgetal (2)

4.3.3 Die treksterkte van die verharde toetsstuk in MPa (2)

$$\text{Oppervlakte van indruk} = \frac{\pi D}{2}\left\{D - \sqrt{D^2 - d^2}\right\}$$

WENK:

$$BHG\ (\text{'}BHN\text{'}) = \frac{\text{belasting (kg)}}{\text{geronde oppervlakte van inkeping (mm}^2\text{)}}$$

$$\text{Treksterkte} = 3{,}24 \times BHN$$

4.4 ’n Krag van 9 kN is gebruik om ’n 30 mm-gat in ’n 12 mm dik toetsstuk te sny.

Bereken:

4.4.1 Die oppervlakte van die snit in m^2

4.4.2 Die skuifspanning wat in MPa opgewek word

(2 × 2) (4)

WENK: $\text{Oppervlakte} = \pi \times d \times t$

$$\tau = \frac{\text{belasting}}{\text{oppervlakte}}$$

[25]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou