higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT (BEROEPSGERIG)

MATERIALETEGNOLOGIE
NKR VLAK 3

(6021013)

14 November 2019 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 8 bladsye.

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. Trek ALLE werk duidelik dood wat jy NIE wil laat nasien NIE.
5. Begin elke afdeling op 'n NUWE bladsy.
6. Gebruik slegs BLOU of SWART ink.
7. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die korrekte antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1.1–1.1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1.1 Die vermoë van 'n materiaal om weer sy oorspronklike vorm aan te neem nadat 'n las van dit verwyder is:

A Smeebaarheid
B Elastisiteit
C Taaiheid
D Druksterkte

1.1.2 Die geneigdheid van 'n metaal om te breek of te verkrummel as dit 'n skielike las opgelê word:

A Elastisiteit
B Brosheid
C Duursaamheid ('Toughness')
D Treksterkte

1.1.3 Ysterhoudende metale bestaan hoofsaaklik uit:

A Aluminium
B Chroom
C Yster
D Mangaan

1.1.4 Die eienskap van 'n materiaal om tot 'n aansienlike lengte uitgestrek te word sonder om te breek:

A Smeebaarheid
B Duursaamheid ('Toughness')
C Rekbaarheid
D Taaiheid

1.1.5 Die vermoë van 'n metaal om samepersende kragte te weerstaan:

A Druksterkte
B Treksterkte
C Spanning
D Vervorming ('Strain')

(5 × 1) (5)

1.2 Definieer die volgende fisiese eienskappe van metale:

1.2.1 Digtheid

1.2.2 Smeltpunt

1.2.3 Termiese geleidingsvermoë

(3 × 2) (6)

1.3 As die koolstofinhoud van staal verhoog word, affekteer dit sommige van die meganiese eienskappe van die staal. Verduidelik kortliks die uitwerking van verhoogde koolstofinhoud in staal op die volgende meganiese eienskappe van die staal:

1.3.1 Hardheid

1.3.2 Treksterkte

1.3.3 Rekbaarheid

1.3.4 Bewerkbaarheid

(4 × 1) (4)

1.4 'n Puddeloond word gebruik vir die massa-smelting van brons of koper waar die vulling ('charge') in die smeltoond nie deur direkte kontak met die vuur verhit word nie.

1.4.1 Verduidelik hoe die vulling ('charge') in die smeltoond verhit word. (2)

1.4.2 Noem TWEE soorte brandstowwe wat gebruik word om 'n puddeloond te laat brand. (2)

1.4.3 Die smeltoond is met vuurvaste stene aan die binnekant uitgevoer.

Verduidelik die funksie of doel van die vuurvaste stene in detail. (3)

1.5 Molibdeen is 'n allooi-element wat gebruik word om die meganiese eienskappe van staal te verander.

Noem DRIE (positiewe) veranderings wat molibdeen, as 'n allooi-element, aan die meganiese eienskappe van staal kan veroorsaak. (3)

[25]

VRAAG 2

2.1 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is. Kies die antwoord en skryf slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (2.1.1–2.1.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

2.1.1 Niemetale is aan die regterkant van die periodieke tabel.

2.1.2 Die simbool vir arseen is Ar.

2.1.3 Niemetale is bros en dus nie smeebaar nie.

2.1.4 Niemetale is baie sterk.

2.1.5 Boor kan in gereedskap gebruik word.

2.1.6 Die simbool vir broom is Br.

2.1.7 Suiwer diamante is swak geleiers van elektrisiteit.

2.1.8 Metaangas staan bekend as koolwaterstof.

2.1.9 Grafiet kan as smeermiddel gebruik word.

2.1.10 Fosfor, met die simbool Ph, is 'n niemetaalelement op die periodieke tabel.

(10 × 1) (10)

2.2 Plastiek word deesdae wyd in die industrie gebruik en soms selfs in plaas van metale.

2.2.1 Taaiheid is 'n eienskap van plastiek.

Noem VIER ander eienskappe van plastiek. (4)

2.2.2 Noem VIER nie-enjinverwante gebruike van plastiek in die motorbedryf. (4)

2.3 Rubber het 'n algemeen gebruikte stof in die bedryf geword en is bekend daarvoor in die vervaardiging van buitebande.

2.3.1 Noem VIER eienskappe van rubber. (4)

2.3.2 Stireen-butadieenrubber is een voorbeeld van 'n sintetiese rubber.

Noem DRIE ander soorte sintetiese rubber. (3)

[25]

VRAAG 3

3.1 Kies 'n term vanuit KOLOM B om by 'n beskrywing in KOLOM A te pas. Skryf slegs die letter (A–K) langs die vraagnommer (3.1.1–3.1.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
3.1.1	Glasagtige afvalproduk	A	hoogoond
3.1.2	Water wat sout bevat	B	koepeloond
3.1.3	Word gebruik om twee metale aan mekaar te las	C	impaktoets
		D	nitridering
3.1.4	Week of dompel in vloeistof om af te koel	E	erts
3.1.5	Lepelvormige houer vir verplasing van gesmelte metaal	F	skaal
		G	blus
3.1.6	Verander ru-yster in gietyster	H	pekel
3.1.7	Harde, rowwe stof wat op die oppervlak van staal vorm	I	gietlepel
3.1.8	Pas 'n gekontroleerde hou op 'n oppervlak toe	J	smeltmiddel
		K	slak
3.1.9	Oppervlakverharding van sagte staal		
3.1.10	Minerale wat metale bevat		

(10 × 1) (10)

3.2 Die elektriese boogoond word gebruik om goeie gehalte allooistale vanuit afvalmetaal te maak en werk in VIER fases. Die VIER fases is:

Fase 1: (3.2.1)

Fase 2: Die koolstofelektrodes word op die oppervlak van die metaal geplaas en die smeltproses begin. As die smeltproses voltooi is, dryf die slak bo-op. Ystererts word bygevoeg om koolstof en fosfor te verwyder.

Fase 3: (3.2.2)

Fase 4: (3.2.3)

3.2.1 Verduidelik Fase 1 van die elektriese boogoond. (2)

3.2.2 Verduidelik Fase 3 van die elektriese boogoond. (2)

3.2.3 Verduidelik Fase 4 van die elektriese boogoond. (3)

3.3 Hittebehandeling is 'n metode wat gebruik word om die fisiese eienskappe van materiale te verander.

3.3.1 Tempering is een voorbeeld van 'n hittebehandelingsmetode.

Noem DRIE ander metodes van hittebehandeling. (3)

3.3.2 Verduidelik kortliks die temperingsproses. (3)

3.3.3 Noem TWEE nadele van die temperingsproses. (2)
[25]

VRAAG 4

4.1 Voltooi die volgende sinne deur die ontbrekende woord of woorde vanuit die onderstaande lys in te vul. Skryf slegs die woord of woorde langs die vraagnommer (4.1.1–4.1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

Die Brinell-hardheidstoets word soos volg gedoen:

opties; sloer ('dwell'); bly; 100 tot 150; induiker ('indenter'); verdeling; 10 tot 15; handmatig; vermenigvuldig; toetser

4.1.1 Die … word tot 'n monsterstuk gedwing deur akkuraat gekontroleerde toetskrag.

4.1.2 Die krag word vir 'n gespesifiseerde tyd behou, genaamd die … tyd.

4.1.3 Die gespesifiseerde tyd in VRAAG 4.1.2 is tussen … sekondes.

4.1.4 Die grootte van die geforseerde merk word … bepaal met behulp van 'n handmikroskoop.

4.1.5 Die Brinell-hardheidsnommer word bereken deur die … van die toetskrag deur die geboë oppervlakarea van die merk wat gemaak is.

(5 × 1) (5)

4.2 Die formule om spanning in 'n materiaal te bereken is: $\sigma = \frac{F}{A}$. Wat is die SI-eenhede van die spanning (σ), krag (F) en dwarsdeursneeoppervlakte (A)? (3)

4.3 'n Brinell-hardheidstoetser is gebruik om die hardheid van 'n staaltoetsstuk te toets met behulp van 'n staalbal met 'n 10 mm deursnee. Die $\frac{F}{D^2}$ waarde was 30. Die deursnee van die afdruk was 4,17 mm.

Bereken die volgende:

4.3.1 Die las wat op die bal gebruik is in kg. (2)

4.3.2 Die oppervlakarea van die afdruk akkuraat tot drie desimale plekke. (4)

4.3.3 Die Brinell-hardheidsnommer akkuraat tot drie desimale plekke. (3)

4.3.4 Die treksterkte van die verharde toetsstuk akkuraat tot twee desimale plekke. (2)

Gegewe:

$$Surface\ area\ of\ impression = \frac{\pi D}{2}\left\{D - \sqrt{D^2 - d^2}\right\}$$

$$BHN = \frac{load\ kg}{curved\ surface\ area\ of\ indentation\ (mm^2)}$$

$$Tensile\ strength = 3{,}24 \times BHN$$

4.4 'n Krag van 16 000 N word gebruik op 'n sirkelvormige werkstuk en veroorsaak 'n spanning van 47,23 MPa in die werkstuk. Bereken akkuraat tot twee desimale plekke die deursnee van die werkstuk in mm. (6)

Gegewe:

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad and \quad A = \frac{\pi}{4}D^2$$

[25]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou