higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT (BEROEPSGERIG)

MATERIAALTEGNOLOGIE
NKR-VLAK 3

(6021013)

2 Maart 2018 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 8 bladsye.

Kopiereg voorbehou

TYD: 3 URE
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. ALLE sketse moet netjies, duidelik en in verhouding wees.
5. Begin elke nuwe vraag op 'n NUWE bladsy.
6. Skryf netjies en leesbaar.

NCV

VRAAG 1

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

KOLOM A		KOLOM B	
1.1.1	Korrosie	A	vertakking van wetenskap wat oor die eienskappe van metale handel
1.1.2	Atoom	B	chemiese skade op oppervlak van metaal
1.1.3	Allooi	C	bevat yster
1.1.4	Ferro-	D	harde, growwe stof wat op oppervlak van staal vorm
1.1.5	Grafiet	E	sagte wrywingsvrye metaal
1.1.6	Metallurgie	F	verbinding van suurstof en 'n metaal
1.1.7	Skaal	G	sonder enige onsuiwerhede of gebreke
1.1.8	Basismetaal	H	chemiese element wat in alle lewende dinge gevind word
1.1.9	Mineraal	I	hoofbestanddeel van 'n allooi
1.1.10	Affineer	J	smeltoond wat vir die raffinering/veredeling van metale gebruik word
		K	grys, allotropiese vorm van koolstof
		L	kleinste deeltjie van enige stof
		M	gas wat met ontbranding help
		N	natuurlike stof
		O	mengsel van twee of meer metale

(10 × 1) (10)

1.2 Omskryf die volgende meganiese eienskappe van metale:

1.2.1 Brosheid

1.2.2 Smeebaarheid ('ductility')

1.2.3 Pletbaarheid ('malleability')

(3 × 2) (6)

1.3 Noem DRIE eienskappe van koolryke staal. (3)

1.4 Verduidelik volledig die uitwerkings wat elk van die volgende legeermateriale op die eienskappe van die gegewe base metaal het:

1.4.1 Legeermateriaal – Tin
Base metaal – Koper

1.4.2 Legeermateriaal – Magnesium
Base metaal – Aluminium

(2 × 3) (6)
[25]

VRAAG 2

2.1 Noem SEWE algemene kenmerke van nie-metale. (7)

2.2 Vulkanisering is 'n chemiese proses om rubber in 'n meer duursame materiaal om te skakel.

2.2.1 Verduidelik die vulkaniseringsproses. (3)

2.2.2 Bespreek die uitwerkings wat vulkanisering op die eienskappe van rubber het. (4)

2.3 Nie-metale word deur simbole aangedui en in die periodieke tabel (PT) gekategoriseer. Ontleed die tabel hier onder en beantwoord die vrae wat volg. (Nie-metale val in die groepe IIIA, IVA, VA, VIA, VIIA en O op die PT.)

NIE-METAAL	SIMBOOL	GROEPKATEGORIE IN PT
Boor	**(2.3.1)**	IIIA
Broom	Br	**(2.3.2)**
Suurstof	O	**(2.3.3)**
Fosfor	**(2.3.4)**	VA
Selenium	**(2.3.5)**	VIA
Swael	S	**(2.3.6)**
Tellurium	**(2.3.7)**	VIA

2.3.1 Wat is die simbool vir boor soos in die PT?

2.3.2 In watter groep val broom in die PT?

2.3.3 In watter groep val suurstof in die PT?

2.3.4 Wat is die simbool vir fosfor soos in die PT?

2.3.5 Wat is die simbool vir selenium soos in die PT?

2.3.6 In watter groep van swael in die PT?

2.3.7 Wat is die simbool vir tellurium soos in die PT?

(7 × 1) (7)

Kopiereg voorbehou

2.4 Behalwe asetaalhars, noem VIER ander termoplastiese stowwe. (4)
[25]

VRAAG 3

3.1 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is. Kies die antwoord en skryf slegs 'waar' of 'onwaar' langs die vraagnommer (3.1.1–3.1.7) in die ANTWOORDBOEK neer.

3.1.1 Die koepeloond produseer hoë smelttempo's en is maklik om hanteer.

3.1.2 Die hoë giettemperature is 'n nadeel van 'n smeltoond.

3.1.3 Kooks is 'n tipe koolstof wat van steenkool gemaak word.

3.1.4 Een van die nadele van die uitgloeiing van staal is dat dit die interne stres in die staal vrystel.

3.1.5 Deurburering ('carburising') is die proses waardeur koolstof in 'n metaal ingevoer word om die oppervlak van die metaal te verhard.

3.1.6 Uitgloeiing is 'n hittebehandelingstegniek wat hoofsaaklik gebruik word om metaal te verhard.

3.1.7 'n Hoogoond word gebruik om ystererts te smelt en dit in ru-yster om te skakel.

(7 × 1) (7)

3.2 Die Bessemer-proses is 'n kostedoeltreffende proses vir die massaproduksie van staal uit ru-yster.

3.2.1 Wat is die kernbeginsel van die Bessemer-omsetter? (2)

3.2.2 Verduidelik die verwerkingsiklus van die Bessemer-omsetter volledig. (6)

3.3 Die dopverharding van staal is 'n metode wat gebruik word om die buitenste laag van staal met 'n lae koolstofinhoud te verhard, maar te verseker dat die binneste kern van die staal nog steeds sag en buigsaam is.

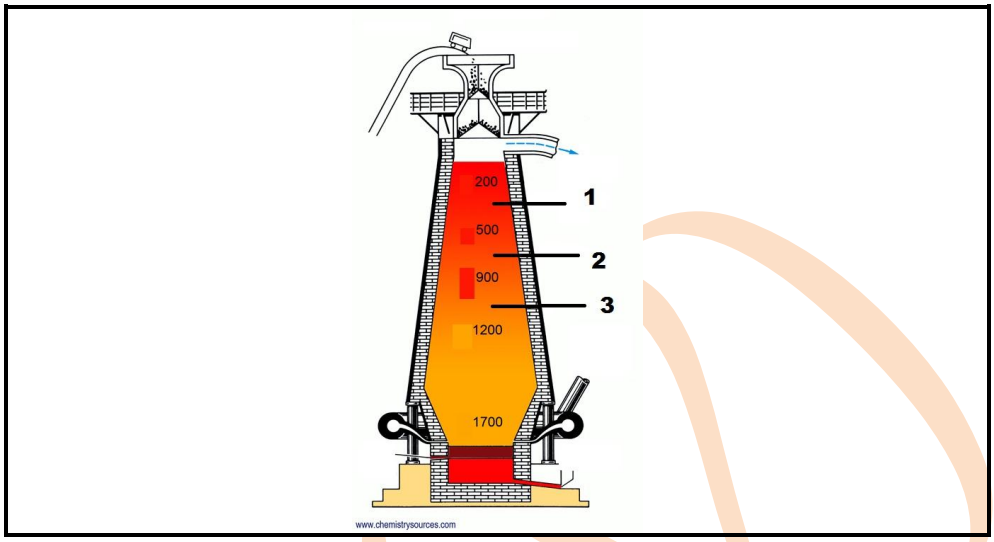
3.3.1 Ten einde dopverharding op 'n stuk staal uit te voer, wat moet die maksimum persentasie koolstofinhoud in die staal wees? (1)

3.3.2 Verduidelik volledig die proses wat jy moet volg om 'n stuk weekstaal te dopverhard om te verseker dat die voltooide produk se buitenste laag hard is, maar die binneste kern steeds sag en buigsaam in. (6)

Kopiereg voorbehou

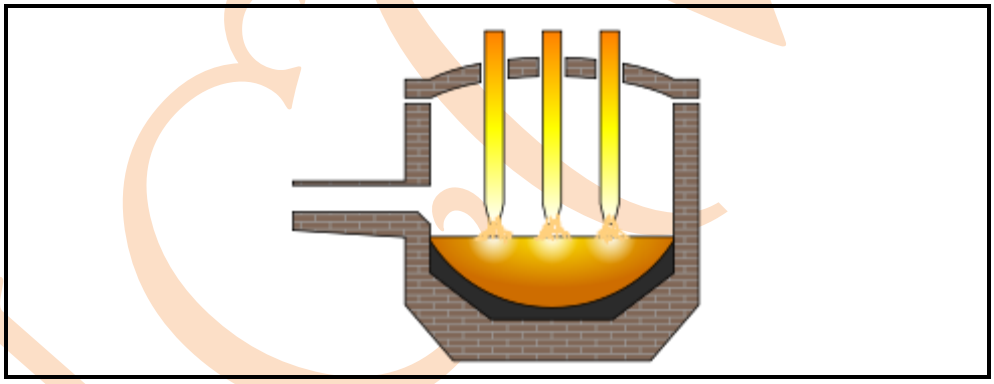
3.4 Drie illustrasies van smeltoonde word in FIGUUR 1, 2 en 3 hier onder getoon. Identifiseer die smeltoonde deur slegs die naam van die smeltoond langs die vraagnommer (3.4.1–3.4.3) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

3.4.1



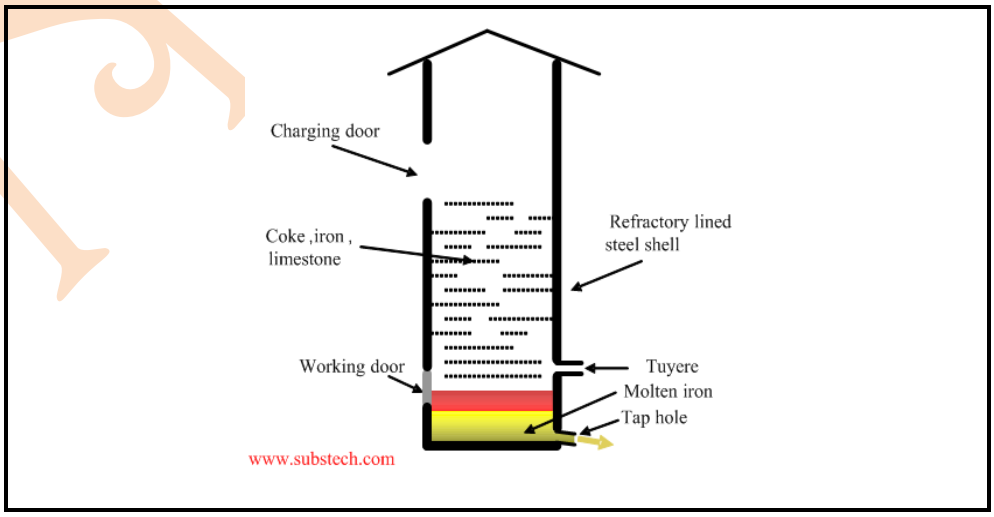
FIGUUR 1

3.4.2



FIGUUR 2

3.4.3



FIGUUR 3

(3 × 1) (3)
[25]

VRAAG 4

4.1 Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (4.1.1–4.1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

4.1.1 Die tipe krag wat tydens 'n trek toets op 'n toetsstuk uitgeoefen word, is 'n ... krag.

A trek-
B stoot-
C buig-
D draai-

4.1.2 Die Rockwell-hardheidwaarde van diamante is nagenoeg ...

A 526.
B 50.
C 1000.
D 2000.

4.1.3 Die akroniem VPN staan vir ...

A Vickers Pyramid Number.
B Vickers Priority Number.
C Volume Pyramid Number.
D Volume Priority Number.

4.1.4 Die hardheid van tin kan deur EEN van die volgende toetsmetodes gemeet word:

A Slegs Rockwell
B Slegs Vickers
C Rockwell en Vickers
D Rockwell en Brinell

4.1.5 Die formule $E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$ word gebruik om EEN van die volgende te bereken:

A Vormverandering ('strain')
B Stres
C Young se modulus
D Trekkrag

(5 × 1) (5)

4.2 Omskryf die volgende terme wat met materiale verband hou ('n weergawe van die formules sal nie aanvaar word nie):

4.2.1 Stres

4.2.2 Vormverandering ('strain')

(2 × 2) (4)

4.3 'n Stuk aluminium is in 'n Brinell-hardheidtoetser getoets deur 'n bal met 'n deursnee van 10 mm te gebruik. Die trekkrag van die verharde toetsstuk was 243,41 MPa. Die deursnee van die insnyding ('indentation') was 2,88 mm.

Bereken die volgende:

4.3.1 Die oppervlakarea van die insnyding in mm^2 tot VIER desimale plekke

4.3.2 Die Brinell-hardheidnommer

4.3.3 Die las wat deur die toetser toegepas is, in kg.

(3 × 3) (9)

Gegee:

$$Oppervlakareavaninsnyding = \frac{\pi D}{2}\left\{D - \sqrt{D^2 - d^2}\right\}$$

$$BHN = \frac{las\ kg}{Gerondeoppervlakareavaninsnyding\ (mm^2)}$$

$$Trekkrag = 3{,}24 \times BHN$$

4.4 'n Krag van 10 000 N is op 'n ronde (sirkelvormige) werkstuk met 'n deursnee van 20 mm uitgeoefen.

Bereken die stres wat op die werkstuk geïnduseer is in MPa.

Gegee: $\sigma = \frac{F}{A}$ en $A = \frac{\pi}{4}D^2$ (4)

4.5 Aan die hand van sketse, dui die rigting aan waarin die kragte uitgeoefen word wanneer elk van die volgende toetse op 'n reghoekige werkstuk uitgevoer word:

4.5.1 Trektoets

4.5.2 Kompressietoets

4.5.3 Skuiftoets

(3 × 1) (3)

[25]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou