Fisiese Wetenskappe Graad 10-11
OLIMPIADE 2023
Oplossings

ANTWOORDVERDUIDELIKINGS: CHEMIE

1. B

   Massa persentasie – is die totale persentasie van die massa opgeloste stof teenwoordig in die oplossing. In die reaksie …

   $CaCO_3(s) + 2\ HCl(aq) \quad CaCl_2(aq) + CO_2(g) + 2\ H_2O(l)$

   Die aantal mol suiwer $CaCO_3$ is die helfte van die aantal mol HCl.

   n (HCl) = c.V = 0,3 x $\frac{40}{1000}$ = 0,012 mol

   n ($CaCO_3$) = ½ x 0,012 = 0,006 mol

   Massa van suiwer $CaCO_3$ = n.M = 0,006 x 100 = 0,60 g

   92% = massa van suiwer stof x 100
   totale massa van stof

   Totale massa van stof = 0,60/92 x 100 = 0,65 g
   0,65 g onsuiwer $CaCO_3$ word benodig om HCl te neutraliseer

2. C
   NH_4^+ het kovalente bindings tussen N en H.
   Ioniese binding vorm tussen NH_4^+-katioon en Cl^--anioon.

3. C
   Atlete voel moeg en kry krampe weens die vorming van melksuur wanneer onvoldoende suurstof die spiere bereik. Dit is dieselfde suur wat in suurmelk vorm.

4. A
   'n Sterk suur ioniseer volledig in water terwyl 'n swak suur slegs gedeeltelik ioniseer. HCl is dus 'n sterk suur.
   'n Gekonsentreerde suur is een waarin baie suurmolekule in 'n vasgestelde volume oplossing opgelos word, terwyl 'n verdunde suur baie min molekule per volume-eenheid sal hê. 'n 0,1 mol.dm^3 het 'n lae konsentrasie en is verdun.

5. C
   Die verandering in energie, ook na verwys as die verandering in entalpie (ΔH):

ΔH = energie van produkte – energie van reaktanse
= 60 – 20 = 40 kJ.mol^{-1}

Die aktiveringsenergie (Ea) is die minimum hoeveelheid ekstra energie wat deur reaktanse benodig word om in produk omgeskakel te word.

E_a = energie van geaktiveerde kompleks – energie van reaktanse
= 100 – 20 = 80 kJ.mol^{-1}

6. C

Skakel alles om na massa:

- n of Mg = 0,5 mol (deel die aantal deelties deur Avogadro se getal)
  m = n.M = 0,5 x 24 = 12 g
- m van koolstof = 10 g
- n(N_2-gas) = 0,5 mol (deel deur molêre volume 22,4 dm^3)
  m(N_2-gas) = n.M = 0,5 x 28 = 14 g
- n(NaCl) = c.V = 1 x 0,1 = 0,1 mol
  m(NaCl) = n.M = 0,1 x (23 + 35,5) = 5,85 g

Stikstofgas het die grootste massa.

7. B
Kationе vorm wanneer 'n atoom een of meer elektrone verloor. Die resulterende katioon het die elektronkonfigurasie van die edelgasatoom in die ry bo dit in die periodieke tabel. Die energie wat nodig is om 'n elektron van 'n neutrale atoom te verwyder, is die ionisasie-energie van daardie atoom. Mg verloor 2 elektrone en vorm 'n Mg^{2+} katioon.

Anione word gevorm wanneer 'n nie-metaalatoom een of meer elektrone bykry. Die buitenste elektronkonfigurasie van 'n anioon is dieselfde as dié van 'n edelgas. Die energie wat vrygestel word wanneer 'n elektron deur 'n atoom in die gastoestand opgeneem word om 'n anioon te vorm, word gedefinieer as die elektronaffiniteit van daardie atoom. Elk van die twee Cl-atome sal 1 van die elektrone wat deur Mg verloor word, bykry om twee Cl^- -anione te vorm.

8. C
Waterstofbinding is 'n intermolekulêre krag en vorm in vloeibare water as die waterstofatome van een watermolekuul na die suurstofatoom van 'n naburige watermolekuul aangetrek word. As gevolg van hierdie elektrostatiese aantrekkingskragte tussen waterstof en suurstof, sal die molekule hulself posisioneer soos aangedui in illustrasie III. Die suurstofatoom is gedeeltelik negatief gelaai, en die waterstofatoom is gedeeltelik positief gelaai.

9. C

'n Ontbindingsreaksie kan gedefinieer word as 'n chemiese reaksie waarin een reaktans in twee of meer produkte opbreek.

In die reaksie word $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$ water opgebreek in waterstofgas en suurstofgas. Dit is dieselfde reaktanse wat gebruik word om water te vorm.

10. C
    'n Fisiese eienskap is 'n eienskap van 'n stof wat waargeneem of gemeet kan word sonder om die identiteit van die stof te verander. Fisiese eienskappe sluit in kleur, digtheid, hardheid en smelt- en kookpunte.
    Chemiese eienskappe beskryf die kenmerkende vermoë van 'n stof om te reageer om nuwe stowwe te vorm; hulle sluit die vlambaarheid, suurheid en vatbaarheid vir korrosie in.

11. A
    Die enigste vloeibare elemente by standaardtemperatuur en -druk is broom (Br) en kwik (Hg).

12. D
    Die proses behels dat seewater in vlak platbeddings vloei deur kanale wat dan afgeseël word. Die son verhit die water totdat dit alles verdamp en berge sout agterlaat. Die sout word dan versamel en skoongemaak.

13. C
    'n Neutron (gewoonlik vervaardig deur een of ander beheerde proses, nie gewoonlik 'n natuurlike gebeurtenis nie) bots met 'n atoom van U-235. Momenteel vorm 'n U-236-atoom, wat dan in twee kleiner atome (Kr-93 en Ba-141) in die diagram verdeel. Hierdie proses lei tot die vrystelling van drie nuwe neutrone, wat dan fissiereaksies met meer atome kan inisieer.

14. B

    $pV = nRT$

    $pV = \frac{m}{M}RT \quad (n = \frac{m}{M})$

    $p = \frac{m}{VM}RT \qquad (d = \frac{m}{V})$

    $p = \frac{d}{M}RT$

    $d = \frac{pM}{RT}$

[p = 5(101,3) kPa, M = 2(16) g.mol^{-1}, R = 8,31 J.mol^{-1}.K^{-1}, T = 273 + 27 = 300 K]

digtheid = $\frac{5(101,3)x32}{8,31x300}$ = 6,5 g.dm^{-3} (g/L)

15. D

'n Suur is 'n proton (H^+) skenker. In die voorwaartse reaksie skenk water 'n proton en verander na hidroksiedione. In die omgekeerde reaksie skenk koolsuur 'n proton en verander na HCO_3^-.

16. A
Die Gesamentlike Instituut vir Kernnavorsing is 'n internasionale interregeringsorganisasie wat gestig is deur die Konvensie wat op 26 Maart 1956 deur elf stigterstate onderteken is en op 1 Februarie 1957 by die Verenigde Nasies geregistreer is. GIKN (JINR) is geleë in Dubna-stad in die Moskou-streek van die Russiese Federasie.

17. B
Boyle se wet bepaal dat die volume van 'n gegewe massa gas omgekeerd met die druk wissel wanneer die temperatuur konstant gehou word.
Die gasmolekules beweeg en is 'n sekere afstand van mekaar af. 'n Toename in druk forseer die molekule nader aan mekaar, wat die volume verminder. As die druk verlaag word, is die gasse vry om in 'n groter volume rond te beweeg. Die druk word gemanipuleer (onafhanklike veranderlike) en die effek daarvan op die volume word gemeet (afhanklike veranderlike). Die hoeveelheid ingeslote gas en die temperatuur is beheerde veranderlikes en moet konstant gehou word om te verseker dat die ondersoek 'n regverdige toets is.

18. B
Die stikstofatoom in ammoniak het drie waterstowwe aangeheg, sowel as 'n alleenpaar, om sy oktet te bevredig. Dit gee aan ammoniak ’n trigonale-piramidale geometrie.
Ammoniak is 'n polêre kovalente molekuul. (Dit is trigonaal-piramidaal en nie simmetries nie.) Dus, die tipe intermolekulêrekrag is ioon-dipoolkragte.

Koolstof deel twee pare elektrone met elk van die suurstofatome om 'n volle buitenste dop van 8 elektrone te verkry.CO_2 het 'n lineêre vorm omdat die twee gebiede van elektrondigtheid mekaar afstoot om maksimum skeiding van 180 grade te verkry.
Koolstofdioksied is 'n nie-polêre molekuul as gevolg van die simmetriese lineêre vorm wat die bindingsdipole uitkanselleer. Dus, die sterkste intermolekulêre kragte daarin is Londen-dispersiekragte.

19. B

n(C) = 54,55/12 = 4,55 mol

n(H) = 9,09/1 = 9,09 mol

n(O) = 36,36/16 = 2,2725 mol

C : H : O
4,55 : 9,09 : 2,2725
2 : 4 : 1

Empirese formule = C_2H_4O

Mr(C_2H_4O) = 44 g.mol^{-1}

2 x Mr(C_2H_4O) = 2 x 44 g.mol^{-1}
= 88 g.mol^{-1}

Molekulêre formule = $C_4H_8O_2$

20. C

In beker A (bevat Zn, Cu^{2+}-ione en SO_4^{2-}-ione):

Sink verplaas koper uit kopersulfaat en vorm sinksulfaatoplossing wanneer dit by $CuSO_4$-oplossing gevoeg word omdat sink 'n meer reaktiewe metaal as koper is.

$$Zn(s)+CuSO_4(aq)\rightarrow ZnSO_4(aq)+Cu(s)$$

Wanneer 'n strook sinkmetaal in 'n blou oplossing van koper(II)sulfaat geplaas word, begin 'n reaksie onmiddellik aangesien die sinkstrook begin verval as gevolg van oksidasie na sinkione. Terselfdertyd word die koper(II)ione uit die oplossing gereduseer tot kopermetaal, wat veroorsaak dat die bloukoper(II)sulfaatoplossing ligter van kleur word.

In beker B (bevat Cu, Zn_{2+}-ione en SO_4^{2-}-ione):

Geen reaksie sal plaasvind nie omdat sink 'n meer reaktiewe metaal as koper is.

Cu is nie 'n sterk genoeg reduseermiddel om die Zn^{2+}-ione na Zn te reduseer nie.

21. B

Mg verloor 2 elektrone om Mg^{2+}-ione te vorm. Verlies aan elektrone is oksidasie.
Suurstof kry die 2 elektrone van Mg en word gereduseer. Die stof wat gereduseer word, is die oksideermiddel.
Wanneer elektrone oorgedra word, word 'n positiewe katioon en 'n negatiewe anioon gevorm. Hierdie ione het 'n elektrostatiese aantrekking tussen hulle en vorm 'n ioniese binding. ('n Kovalente binding vorm wanneer elektrone gedeel word).

22. A

Omkeerbare reaksies is dié wat in beide rigtings gelyktydig plaasvind. As 'n omkeerbare reaksie eksotermies is (gee energie uit) in een rigting is dit endotermies (neem energie in) in die ander rigting. Wanneer 'n omkeerbare reaksie in 'n geslote sisteem plaasvind, sal 'n ewewig bereik word.

As die reaksie eksotermies is soos geskryf, sal 'n toename in temperatuur die terugwaartse reaksie bevoordeel, wat die hoeveelhede van die produkte verminder en die hoeveelhede reaktanse verhoog. Verlaging van die temperatuur sal die teenoorgestelde reaksie bevoordeel.
As die reaksie endotermies is soos geskryf, sal 'n toename in temperatuur die voorwaartse reaksie bevoordeel, wat die hoeveelhede van die produkte verhoog en die hoeveelhede reaktanse verminder. Verlaging van die temperatuur sal die teenoorgestelde reaksie bevoordeel.

23. B
Fes A: n of NaOH = c x V = 1 x 0,250 = 0,250 mol

Fles B: n of NaOH = c x V = 3 x 0,050 = 0,150 mol

Totale n(NaOH) = 0,400 mol

Totale volume = 0,250 + 0,050 + 0,200 = 0,500 dm^3

Finale konsentrasie: c = n/V = 0,400/0,500 = 0,8 $mol.dm^{-3}$

24. B
'n pH van 5,8 is suur (laer as 7)

Metieloranje is rooi in 'n suur en geel in 'n basis
Broomtimolblou is geel in 'n suur en blou in 'n basis
Fenolftaleïen is kleurloos/deursigtig in 'n suur en pienk in ’n basis

25. B
Die algehele chemiese reaksie in 'n waterstofbrandstof-elektrochemiese sel behels die oksidasie van waterstof deur suurstof om slegs water te produseer.

26. C
Waterstofgas sal met suurstofgas reageer om 'n ontploffing te skep wanneer dit deur 'n vonk aangesteek word. Dit het gelei tot die Hindenburgramp in 1937 toe die lugskip in vlamme uitgebars en binne 37 sekondes heeltemal verbrand het. 13 Passasiers en 22 bemanningslede het hul lewens in die ramp verloor. Helium is 'n inerte gas, wat beteken dit is onreaktief en sal nie met enige stof reageer nie.

27. C
Die waarde van die massagetal waterstof is 1, terwyl die massagetal van helium 4 is. As die massagetal in ag geneem word, is die helium vier keer swaarder as dié van die waterstofelement. Helium bestaan uit enkelatome terwyl waterstof as 'n diatomiese element in die vorm van waterstofgas (H_2) bestaan. Daarom is heliumgas twee keer so swaar as waterstofgas.

28. C
As die afwaartse gravitasiekrag minder is as die opwaartse dryfkrag dan dryf die voorwerp, anders sink dit. Dit wil sê, as 'n voorwerp minder weeg as die

hoeveelheid water wat dit verplaas, dan dryf dit anders sink dit. ’n Boot dryf omdat dit water verplaas wat meer as sy eie gewig weeg.

29. B

- 'n Titrasiekurwe is 'n grafiese voorstelling van die pH van 'n oplossing tydens 'n titrasie.
- In 'n sterk suur-sterk basis titrasie word die ekwivalensiepunt bereik wanneer die mol suur en basis gelyk is en die pH 7 is.
- In 'n swak suur-sterk basis titrasie is die pH groter as 7 by die ekwivalensiepunt.
- In 'n sterk suur-swak basis titrasie is die pH minder as 7 by die ekwivalensiepunt.

30. B

Elektrode P is aan die positiewe terminaal van die battery gekoppel en is die anode. In 'n elektrolitiese sel is die anode positief.

Die negatief gelaaide Cl^--ione sal na die positiewe elektrode P aangetrek word en sal geoksideer word na Cl_2-gas. Water is 'n sterker oksideermiddel as Na^+-ione en sal by elektrode Q gereduseer word tot waterstofgas (gas Y) en hidroksiedione.

Die hidroksiedione wat as 'n produk in hierdie reaksie vorm, sal die pH tot bo 7 verhoog.

31. B

Statement I is correct. Graph A has a steeper gradient. The gradient of the graph represents the rate of the reaction (volume of gas released per unit time).

Statement II is incorrect. The total volume of gas produced on completion of the reaction is the same for graphs A and B. This indicates that the mass of hydrogen peroxide used in both cases were the same.

Statement III is correct. An increase in temperature will increase the rate of the reaction. Graph A has a steeper gradient.

32. B

Volume = lengte x breedte x hoogte

Diee volume van die kubus is **2cm x 2cm x 2cm = 8cm^3.**

$$\text{Digtheid} = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

$$\text{Digtheid} = \frac{40\ \text{g}}{8\ \text{cm}^3} = 5.0\ \text{g.cm}^{-3}$$

Daarom is die kubus NIE goud nie, maar piriet.

Die waarde van piriet is R 5,50 per gram.

Die waarde van die kubus is dus 40 x R 5.50 = R 220.00

33. C

Die eerste periodieke tabel wat alle chemiese elemente organiseer volgens die aantal protone in elke atoom en ander eienskappe is ontwikkel deur die Russiese wetenskaplike Dmitri Mendeleev in 1869. Op die 150ste herdenking

van die ontstaan van die periodieke tabel, is 2019 as Internasionale Jaar van die Periode Tabel van Chemiese Elemente deur UNESCO gevier.

34. B
Asynsuur is 'n neweproduk van fermentasie en gee aan asyn sy kenmerkende reuk. Asyn is ongeveer 4-6% asynsuur in water.

35. C
In die Haberproses word die atmosferiese stikstof (N_2) omgeskakel na ammoniak (NH_3) deur dit met waterstof (H_2) te laat reageer. Hier word 'n metaalkatalisator (platinum) gebruik en hoë temperature en drukke word gehandhaaf. Sowat 80% van die ammoniak wat deur die industrie vervaardig word, word in die landbou as kunsmis gebruik. Ammoniak word ook gebruik as 'n koelgas, vir die suiwering van watervoorrade, en in die vervaardiging van plastiek, plofstowwe, tekstiele, plaagdoders, kleurstowwe en ander chemikalieë.

36. C
- Koolstof bestaan oral - hetsy in elementêre vorm (op sy eie) of as 'n verbinding (in molekule met ander elemente). Dit is teenwoordig in die potlode waarmee jy skryf, die papier waarop jy skryf, die kryt, suiker, hout - noem maar op! Trouens, ongeveer 12% van die atome in die menslike liggaam is koolstofatome.
- Houtskool is saamgeperste koolstof. Dit word vervaardig deur hout te verbrand met beperkte suurstof teenwoordig.
- Grafiet en diamante is albei allotrope van koolstof.
- In grafiet maak elke koolstofatoom 3 enkelkovalente bindings met 3 ander koolstofatome. Die atome vorm 'n plat laag van saamgevoegde seskantige-ringe. Elke ring het 6 koolstofatome, en talle sulke lae wat bo-op mekaar gestapel is, vorm die struktuur van Grafiet.
- In diamante vorm elke koolstofatoom 4 enkelkovalente bindings met 4 ander koolstofatome. Die molekulêre struktuur waarin die atome in diamant gerangskik is, en die teenwoordigheid van sterk kovalente bindings, maak diamant die hardste materiaal in die wêreld.

37. C
As 'n teensuurmiddel neutraliseer magnesiumhidroksiedsuspensie maagsuur deur met soutsuur in die maag te reageer om magnesiumchloried en water te vorm. Dit is feitlik onoplosbaar in water en het geen effek totdat dit met die soutsuur in die maag reageer nie.

38. D
Stelling I is korrek. Elektronaffiniteit neem opwaarts vir die groepe toe en van links na regs oor periodes van 'n periodieke tabel omdat die elektrone wat by energievlakke gevoeg word nader aan die kern word, dus 'n sterker aantrekkingskrag tussen die kern en sy elektrone.

Stelling II is korrek. Die atoomradius van atome neem gewoonlik af van links na regs oor 'n periode. Daar is 'n paar klein uitsonderings, soos die suurstofradius wat effens groter is as die stikstofradius.
Stelling III is korrek.
Die ionisasie-energie neem af van bo na onder in groepe en neem toe van links na regs in 'n periode. Helium het dus die grootste eerste ionisasie-energie.

39. A

Die y-as dui die hoeveelheid potensiële energie aan (in kJ/mol), en die x-as verteenwoordig die bindingslengte (in pikometers). Die laagste punt op die grafiek (posisie 3) verteenwoordig die posisie van 'n stabiele binding en word gebruik om die bindingsenergie en bindingslengte te bepaal.
Bindingsenergie is die hoeveelheid energie wat by die sisteem gevoeg moet word om die binding wat gevorm het, te breek.
Bindingslengte is die afstand tussen die kerne van twee aangrensende atome wanneer hulle bind.

40. A

Op seevlak kook water teen 100 °C (212 °F). Vir elke styging van 152,4 meter in hoogte word water se kookpunt met ongeveer 0,5 °C verlaag.
Johannesburg is geleë op die hoëveld plato op 'n hoogte van 1753 meter bo seevlak. Die kookpunt word met ongeveer 6 °C verlaag.

41. D

Celsius, Fahrenheit en Kelvin is die drie algemene temperatuurskale. Elkeen van die skale het sy gebruike, so dit is waarskynlik dat jy hulle sal teëkom en sal vereis dat jy tussen hulle omskakel.
’n Millimeter-kwik is ’n manometriese eenheid van druk, voorheen gedefinieer as die ekstra druk wat deur ’n kwikkolom van een millimeter hoog gegenereer word.

42. C

Allotrope het verskillende fisiese eienskappe.
Koolstof-12 en koolstof-13 is stabiel en verval nie. Die tyd wat dit neem vir ^{14}C om radioaktief te verval, word beskryf deur sy halfleeftyd. Dit het 'n halfleeftyd van 5 730 jaar. Met ander woorde, ná 5 730 jaar bly net die helfte van die oorspronklike hoeveelheid ^{14}C in 'n monster van organiese materiaal oor.
Allotrope van koolstof het verskillende aantal neutrone en dus verskillende massagetalle.
Allotrope het dieselfde chemiese eienskappe as gevolg van dieselfde chemiese samestelling. Hulle reageer chemies op dieselfde manier.

43. D

Kernkragsentrales gebruik 'n sekere tipe uraan (U-235) as brandstof omdat sy atome maklik uitmekaar gesplyt word. Alhoewel uraan ongeveer 100 keer meer algemeen as silwer voorkom, is U-235 relatief skaars teen net meer as 0,7% van natuurlike uraan.
Uraan word gebruik om militêre duikbote aan te dryf.

Die Hiroshima-kernbom is van hoogs verrykte uraan-235 gemaak.
Sonder uraan as 'n brandstofbron, sou kernkragproduksie nie moontlik wees nie, en die VSA voer ongeveer 90% van die uraan in wat dit as brandstof gebruik. Daarbenewens kom byna die helfte van Amerika se totale uraan-invoer van Rusland en sy bondgenote Kasakstan en Oesbekistan.

44. B
London(dispersie)kragte is gewoonlik teenwoordig in alle molekule en is tydelik. Cl_2 & CO_2 het Londenskragte tussen hul molekule.
Dipool-dipoolkragte is die aantrekking tussen die positiewe end van een polêre molekuul met die negatiewe end van 'n ander polêre molekuul. HCl het dipool-dipoolkragte tussen sy molekule.
Waterstofbindings vind plaas wanneer daar óf 'n fluoried-, suurstof- of stikstofmolekuul is wat met waterstof gebind is wat dan met óf 'n fluoried-, suurstof- of stikstofmolekuul verbind word. H_2O en HF het waterstofbindings tussen hul molekules.
Londenkragte is swakker as dipool-dipool en dipool-dipool is swakker as waterstofbindings

45. C

$$V = n.V_M = \frac{m.V_M}{M}$$

Volume $O_2 = \frac{20(22,4)}{32} = 14\ dm^3$
Volume $NH_3 = \frac{10(22,4)}{17} = 13,18\ dm^3$
Volume $H_2 = \frac{20(22,4)}{2} = 124\ dm^3$
Volume $SO_2 = \frac{15(22,4)}{64} = 5,25\ dm^3$
Waterstofgas het die hoogste volume

46. D
Kalksteen is 'n sedimentêre gesteente wat hoofsaaklik uit kalsiumkarbonaat bestaan. Dit word gewoonlik saamgestel uit klein fossiele, skulpfragmente en ander gefossileerde puin.

47. A
Meer as 68 persent van vars water is opgesluit in ys en gletsers. Nog 30 persent van varswater is in die grond. Vars oppervlakwaterbronne, soos riviere en mere, maak slegs ongeveer 1/150ste van een persent van die totale water uit.

48. C
Die Richterskaal word gebruik om 'n aardbewing se omvang (grootte) te meet. Dit is in 1935 deur die Amerikaanse seismoloog Charles F. Richter bedink. Die aardbewing se omvang word bepaal deur gebruik te maak van die

logaritme van die amplitude (hoogte) van die grootste seismiese golf wat volgens 'n skaal deur 'n seismograaf gekalibreer is.
Die Newtonskaal meet krag, die Beaufortskaal meet windspoed en die Mohs-skaal meet die hardheid van minerale.

49. C

50. C
B verteenwoordig die struktuur van 'n diamant. In 'n diamant is die koolstofatome tetraëdries gerangskik. Elke koolstofatoom is aan vier ander koolstofatome geheg. Dit is 'n sterk, rigiede driedimensionele struktuur wat 'n oneindige netwerk van atome tot gevolg het.
A verteenwoordig die struktuur van helium. Dit is 'n inerte gas wat bestaan uit individuele atome.
D verteenwoordig die struktuur van litiumchloried. Dit is 'n ioniese verbinding ('n sout) in die vorm van kristalle.
A verteenwoordig die struktuur van koper. Metale bestaan uit 'n reuse metaalstruktuur. Die atome in 'n metaal is in 'n gereelde patroon gerangskik en is dig saamgepak. Metaalbinding – die buitenste dop elektrone word gedelokaliseer en omring die positiewe metaalione. Daar is 'n sterk elektrostatiese aantrekkingskrag tussen hulle.

ANTWOORDE EN VERDUIDELIKINGS: FISIKA

51. B

Voor die botsing:

$E_k = \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2}(2m)v_B^2$

$= \frac{1}{2}m(5)^2 + m(2{,}5)^2$

= 12,5 m + 6,25 m

= 18,75m

Na die botsing:

$E_k = \frac{1}{2}(3m)v_{AB}^2$

= 16,67m

E_k verlore = 2,083m

% E_k verlore = $\frac{2,083}{18,75}\ x\ 100$ = 11%

52. B

Basiese SI eenhede: m = kg, v = $m.s^{-1}$

$p = m.v = kg.m.s^{-1}$

53. C

Vir ‘n voorwerp wat met konstante positiewe versnelling beweeg, sal die gradiënt van die vt-grafiek versnelling weergee, en sal dit ‘n reguit lyn wees met positiewe gradiënt.

Die versnelling sal ‘n horisontale lyn wees wat nul-versnelling veteenwoordig.

Die verplasing- en afstandgrafieke sal nie ‘n reguit lyn wees nie. Die gradiënt sal toeneem soos wat die spoed toeneem.

54. B

Alle elektromagnetiese golwe beweeg met dieselfde spoed (3×10^8 $m.s^{-1}$)

UV-strale het ‘n hoër frekwensie, hoër energie en korter golflengte as mikrogolwe.

55. C

Die sigbare spektrum (wit lig) bestaan uit sewe kleure van die reënboog. Blou lig het die hoogste frekwensie en rooi lig die laagste.

Televisiestasies gebruik radiogolwe om hul seine uit te saai.

Enige rooiwarm voorwerp straal infra-rooilig uit.

X-strale gaan deur menslike weefsel, maar nie so goed deur been nie.

56. B

R3 (10Ω): I = 0,6A

R1 & R2 (20Ω): I = ½ x 0,6 = 0,3A ($I \propto 1/R$)

Totaal I = 0,6 + 0,3 = 0,9A

57. D

$P = I^2.R$

R is dieselfde vir albei weerstande

I vir R3 is = 2 x I vir R1

$P \propto I^2$

Dus $2^2 = 4$ x groter

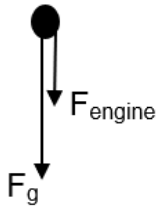
58. B

$F_R = ma$

$F_g + F_{enjin} = 8 \times 12$

$8 \times 9,8 + F_{enjin} = 96$

$F_{enjin} = 96 - 78,4 = 17,6$ N



59. C

In 10 minute, het die temperatuur toegeneem

met 26 °C.

In 15 minute, het die temperatuur toegeneem

met 26/10 x 15 = 39 °C.

Die temperatuur van die blok sal dus wees 19 + 39 = 58 °C.

60. A

Die afstand beweeg tussen die kolle (tydintervalle) neem af van M na Q, wat dui op ‘n afname in spoed.

Die afstand beweeg tussen die kolle (tydintervalle) is dieselfde van Q na V, wat dui op konstante spoed.

Die afstand beweeg tussen die kolle (tydintervalle) neem toe van V na Z, wat dui op ‘n toename in spoed.

61. B

Die spanning oor die battery = die spanning oor die parallelle kombinasie = 12V

Die stroom verdeel gelykop tussen die twee identiese gloeilampe wat parallel is. Die totale stroom is dus 2 x 2 = 4A.

62. D

Die energie benodig is 385 x (1085 – 20,0) x 50/1000 = 20 501,25 J = 20,5 kJ

63. C

Die verskil in afstand wat in een uur afgelê is = 41−28 = 14 km

Die stoptyd is dus t = 14/42 = 0,333 h

= 0.333 × 60 minute = 20 min in 1 uur

64. B

Die afstand afgelê deur voorwerp A:

$\Delta y = \frac{1}{2}bh + lb$

$= \frac{1}{2}(1)(10) + (10)(1)$

= 15 m opwaarts

Die afstand afgelê deur voorwerp B:

$\Delta y = \frac{1}{2}bh$

$= \frac{1}{2}(1)(-10)$

= -5 m = 5 m afwaarts

Dus is die afstand tussen A en B = 15 + 5 = 20 m

65. C

Die blok GLY vryelik teen die helling op, wat beteken dat daar GEEN aangewende krag is in die rigting van die beweging nie.

66. A

Vir die vlak wat loodreg is op die skuinsvlak, moet Newton se eerste wet geld. Die kragte is in ewewig en die vektorsom van al die kragte = 0.

$F_N + F_A + F_{g\perp} = 0$

$F_N + F_A + mg.\cos 30° = 0$

67. D

Al die kragte in die diagram werk op die blok. Newton se derde wet geld vir kragte wat op twee verskillende voorwerpe werk.

68. B

$F_R = ma$

$F_x - F_f = 8a$

$80.\cos 30° - 40 = 8a$

$a = \frac{69{,}28 - 40}{8} = 3{,}66\ m.s^{-2}$

69. C

$f = \mu N$

$40 = \mu(58)$

$\mu = 0{,}69$

70. D

Dit is belangrik om metings verskeie kere te herhaal (ten minste 3 keer, maar verkieslik 5 keer) want dit toon hoe betroubaar of herhaalbaar dit is. Beperkte akkuraatheid van die metings sal variasies in die gemete waardes lewer, en die verspreiding van die gemete waardes sal ‘n indikasie gee van die onsekerheid oor die presiese waarde.

71. D

In hierdie eksperiment was die lengte gevariëer. Lengte is die onafhanklike veranderlike.

Die invloed van die lengtevariasies op die periode is gemeet. Die periode is dus die afhanklike veranderlike.

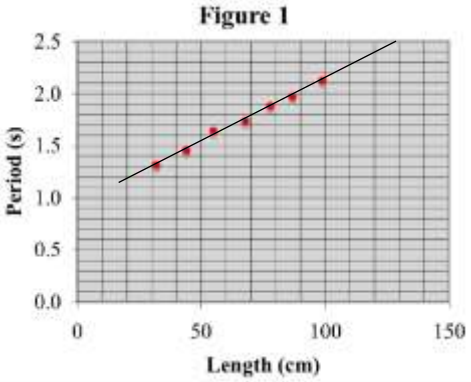
Om ‘n betroubare eksperiment uit te voer, moet daar slegs een onafhanklike veranderlike wees. Alle ander veranderlikes wat ‘n invloed kan hê op die afhanklike veranderlike moet konstaant gehou word. In hierdie eksperiment is die massa en hoek van die pendulum gekontroleerde veranderlikes.

72. B

Volgens die grafiek neem die periode toe as die lengte van die pendulum toeneem.

73. B

Trek ‘n reguit lyn wat die beste passing is deur die punte op die grafiek en verleng (ekstrapoleer) dit tot ‘n lengte van 130 cm. Lees dan die waarde van die periode af op die y-as. Dit lewer 2,5 s.



74. D

F = qE … (q is ‘n konstante)

Die krag sal ‘n maksimum wees waar die elektriese veld die sterkste is.

E is die sterkste waar die elektriese veldlyne die naaste aan mekaar is.

F sal die sterkste wees by punt B.

75. A

Die rigting van die elektriese veldlyne is altyd weg van ‘n positiewe lading en na ‘n negatiewe lading toe. Dus is al drie ladings positief.

76. D

- Die rigting van die elektriese veld is altyd gerig in die rigting waarheen ‘n positiewe lading sal gestoot of getrek word as dit op daardie plek geplaas word.
- Vir punt S:
  - ‘n Positiewe toetslading by punt S sal na regs gestoot word deur die +2 nC lading.
  - ‘n Positiewe toetslading by punt S sal na regs getrek word deur die

-2 nC lading.

  - Die rigting van die resulterende elektriese veld by punt S is dus na regs.

- Vir punt T:
  - ‘n Positiewe toetslading by punt T sal na regs gestoot word deur die +2 nC lading.
  - ‘n Positiewe toeslading by punt T sal na links getrek word deur die

-2 nC lading.

  - $E = \frac{kQ}{r^2}$ … (Q het dieselfde grootte)
  - $E \propto \frac{1}{r^2}$
  - r is kleiner vir die -2 nC lading, dus sal die elektriese veld by punt T sterker wees (omgekeerde eweredigheid).
  - Die rigting van die reslutante elektriese veld by punt T is dus na links.

77. C

Om hierdie probleem op te los, kan ons enige waarde groter as 1 toeken aan die ladings. A en B het dieselfde lading.

- Veronderstel die sfere A en B het ladings van 10 nC elk.
- As sfeer C (neutraal) aan A raak, sal elektrone oorgedra word totdat albei sfere dieselfde lading van +5 nC het… (10 + 0)/2
- As sfeer C (+5 nC) nou aan B raak, sal elektrone oorgedra word totdat albei dieselfde lading van +7,5 nC het … (10 + 5)/2
- $F = k\frac{Q_A\, Q_B}{r^2}$ … (r is konstant)
- $Q_A x\, Q_B$ aanvanklik = 10 x 10 = 100
- $Q_A x\, Q_B$ finaal = 5 x 7,5 = 37,5
- Verhouding = 37,5/100 = 0,375 = 3/8

78. A

Newton se derde wet geld. Die krag wat B op A uitoefen is gelyk aan die krag wat A op B uitoefen, maar in teengestelde rigting.

79. D

- $P = I^2R$ … (R is konstant)
- $P \propto I^2$
- I sal eksponensieel toeneem met ‘n toename in P.

80. B

- In beide die stroombane P en Q, is die lesing op die voltmeter = die spanning oor die battery ($V_{uitwendig}$).
- $R_{uitwendigl}$ in stroombaan P is groter as in stroombaan Q.
- I in stroombaan P is kleiner as in stroombaan Q.
- $V_{verlies}$ in stroombaan P is kleiner as in stroombaan Q.
- $V_P > V_Q$ en $A_P < A_Q$

81. B

As gloeilamp B uitbrand:

- Sal daar geen stroom deur Y en Z vloei nie.
- Die lesings op A_2 en A_3 sal dus nul wees.
- $R_{ekstern}$ sal toeneem en die lesing op A sal afneem.

82. B

- $P = V^2/R$ … (R is konstant)
- $P \propto V^2$
- Die spanning oor elke weerstand in stroombaan 1 sal ½V wees.
- Die spanning oor elke weerstand in stroombaan 2 sal V wees.
- P in stroombaan 2 sal 4P wees.

83. D

- $n_{Mg} = m/M = 12/24 = 0,5$ mol
- 2 x 0,5 = 1 mol elektrone word oorgedra … (Mg^{2+}-ioon)
- Lading oorgedra = 1 x ($6,02 \times 10^{23}$) x ($1,6 \times 10^{-19}$) = $9,63 \times 10^4$ C

84. D

$Q = I\Delta t$

$I = Q/\Delta t$ = tempo van ladingsvloei

85. B

Die volgende resulterende kragte is moontlik:

- F_R = 1 N … (2 + 1 - 2)
- F_R = 3 N … (2 + 2 - 1)
- F_R = 5 N … (2 + 2 + 1)

86. C

Die verplasing van die voorwerp na 20 sekonde is (waar regs as positief geneem word)

- Gelyk aan die oppervlak onder die grafiek
- Δx = (10 x 6) + ½(6 x 6) – ½(4 x 6) = +70 m = 70 m na regs.

87. A

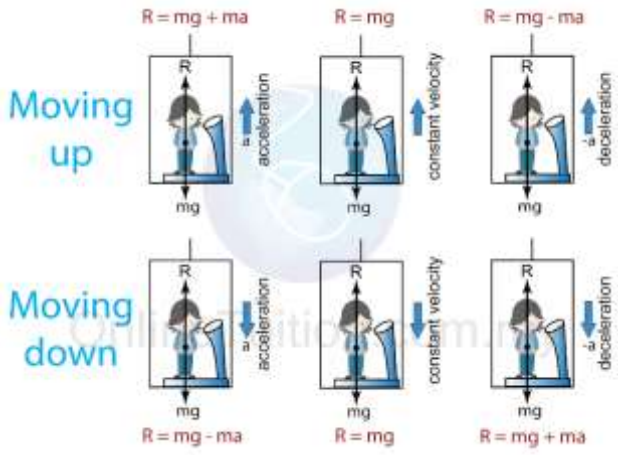
As lig van lug (minder dig) beweeg na water (meer dig), word dit vertraag, wat veroorsaak dat dit van rigting verander nader na die normaal toe. Hierdie verandering van rigting word refraksie (breking) genoem.

88. A

- As ‘n positiefgelaaide voorweerp naby die plaat gebring word, sal elektrone van die goudblad na die plaat toe aangetrek word.
- Die oormaat positiewe lading op die goudblad sal toeneem.
- Die goudblad sal dus meer divergeer (uitbeweeg).

89. C

- Die lesing op die skaal = die normaalkrag. Die normaalkrag is gelyk aan die skynbare gewig.
- Die vry-liggaamdiagram het twee kragte: die swaartekrag en die opwaartse normaalkrag van die hysbak.
- Die normaalkrag wat die hysbak op jou uitoefen:



- N = mg as die hysbak in rus is of teen ;n konstante snelheid beweeg
- N = mg + ma as die hysbak opwaarts versnel
- N = mg – ma as die hysbak afwaarts versnel

- Die lesing op die skaal sal dus die grootste wees as die hysbak opwaarts beweeg met toenemende snelheid.

90. A

Teengestelde ladings trek mekaar aan en gelyke ladings stoot mekaar af.

Sfeer Y is positief gelaai, en sfeer Z is negatief gelaai.

91. C

‘n Nie-kontakkrag is ‘n krag wat op ‘n voorwerp uitgeoefen word sonder dat daar fisiese kontak is. Die normaalkrag is ‘n kontakkrag wat ‘n oppervlak uitoefen op ‘n voorwerp wat in kontak daarmee is.

92. D

- S sal R afwaarts afstoot, terwyl T vir R na links sal afstoot.
- $F = k\frac{Q_A\,Q_B}{r^2}$ … (Q_A & Q_B is konstant)
- $F \propto \frac{1}{r^2}$
- Die krag van S op R (afwaarts) sal sterker wees.
- R sal dus afgestoot word in die rigting van P.

93. C

- Soos die klippie na die grond toe beweeg, sal sy spoed toeneem.
- Die spoed word gegee deur die gradiënt van die posisie-tyd grafiek.
- Die gradiënt van die posisie-tyd grafiek moet dus toeneem soos wat die klippie na die grond toe beweeg.

94. B

$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ … [Die aarde se massa (M) is ‘n konstante]

- $v \propto \frac{1}{r}$
- ‘n Satelliet wat nader aan die aarde wentel sal dus ‘n hoër spoed hê as ‘n satelliet wat verder van die aarde af wentel.

95. B

‘n Reostaat is ‘n veranderlike weerstand wat gebruik word om die vloei van elektriese stroom te reguleer deur die weerstand te vergroot of te verklein. ;n Reostaat word gewoonlik deur die volgende simbool in ‘n elektriese stroombaan aangedui:

96. A

Die omsettersisteem sal die gelykstroomkrag van die sonpaneel in ‘n battery stoor. Gedurende beurtkrag sal die omsettersisteem die gelykstroomkrag wat in die battery gestoor is, omskakel na wisselstroomkrag en dit in jou huis beskikbaar stel.

97. B

- Die onafhanklike veranderlike in hierdie eksperiment is die materiaal waarvan die twee weerstande gemaak is.
- Die afhanklike veranderlike in hierdie eksperiment is die weerstand van die drade. Die gradiënt van die grafiek verteenwoordig die weerstand (R = V/I).
- Die stroom (I) kan gereguleer word met ‘n reostaat, en dit sal die lesing op die voltmeter beïnvloed (ohm se wet), om die data vir die grafiek te lewer.
- Temperatuur, so wel as die lengte en dikte van die drade sal die weerstand van die drade beïnvloed, en moet dus konstant gehou word.

98. B

- Die weerstand van die drade word bepaal deur die gradiënt van die grafieke te bereken.
- Vir draad A:
  - Gradiënt = Δy/Δx
  - $R = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{V}{I} = \frac{6-0}{0,54-0} = 11,11\ \Omega$

- Vir draad B:
  - Gradiënt = Δy/Δx
  - $R = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{V}{I} = \frac{3,4-0}{0,6-0} = 5,67\ \Omega$

99. C

Michael Faraday se uitvindings sluit in die Faraday hok, die dinamo, die elektriese motor en die elktriese generator.

100. C

'n Prisma laat lig deur, maar vertraag dit. As lig van lug na die glas van die prisma beweeg, veroorsaak die verandering in spoed dat die lig van rigting verander of breek. Weens die verskil in die brekingsindekse van die lug en die glas, breek die lig as dit die prisma binnegaan. Omdat die sye skuins is, (nie parallel aan mekaar nie) breek die lig selfs meer as dit die prisma verlaat. Wat hierdie refraksie veral interessant maak, is dat die refraksie van verskillende golflengtes van lig verskillend is Langer golflengtes lig ondergaan minder refraksie en korter golflengtes ondergaan meer refraksie. Die resultaat is dat wit lig opgebreek word in die kleure van die reënboog.