

SOUTH AFRICAN AGENCY FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY ADVANCEMENT

FISIKA OLIMPIADE 2020

GRAAD 10 - 12

INSTRUKSIES

Lees die instruksies sorgvuldig deur voordat die vrae beantwoord word

Hierdie is 'n veelkeusevraestel. Beantwoord al die vrae op die antwoordblad wat verskaf word. Elke vraag word gevolg deur antwoorde gemerk A, B, C en D. **Slegs een antwoord is korrek.** Kies die korrekte antwoord en kleur die ooreenstemmende sirkel op die antwoordblad heeltemal in, met behulp van 'n HB-potlood.

NB! Die antwoordblaaie word elektronies gemerk - moenie enige ander kolletjies of merkies op die antwoordblad maak nie. Kies slegs een antwoord vir elke vraag, indien nie, sal jou antwoord nie inaggeneem word nie. **Maak seker dat jy jou keuse baie duidelik inkleur.**

Let daarop dat die vraagnommers 1 tot 100 op die antwoordblad van bo na onder in verskeie kolomme gedruk is. Maak seker dat die nommer van u keuse op die antwoordblad ooreenstem met die nommer van die vraag in u olimpiadevraestel. As u 'n fout maak, vee asseblief die foutiewe antwoord heeltemal uit.

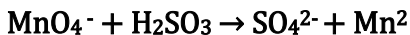
Die gebruik van **nie-programmeerbare** elektroniese sakrekenaars word toegelaat.

Om diskwalifikasie te vermy – Moet u **al** die inligting wat op die antwoordblad gevra word, invul. Voltooi asseblief die inligting in drukskrif en kleur die ooreenstemmende blokkies in. As die ooreenstemmende blokkies nie behoorlik ingekleur word nie, sal u resultate sonder 'n naam teruggestuur word en u sal gediskwalifiseer word. Moenie die antwoordblaaie vou nie.

Hierdie vraestel bestaan uit 15 bladsye en 5 bladsye met gegewens (data)

Drie ure word toegelaat om die vrae te beantwoord

1. Oorweeg die volgende vergelyking vir 'n chemiese reaksie wat in 'n suuroplossing plaasvind:



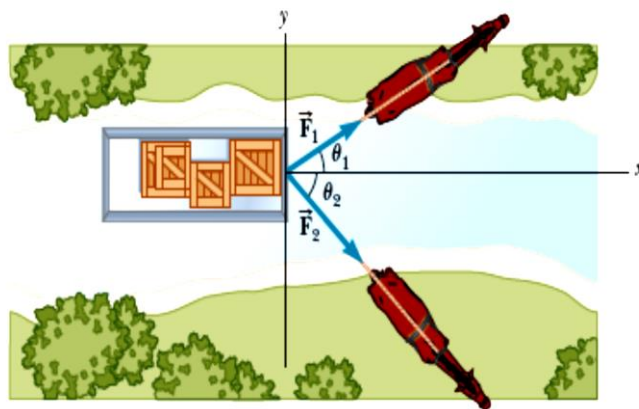
Watter een van die onderstaande opsies verteenwoordig 'n gebalanseerde vergelyking vir hierdie reaksie?

- A. $\text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{Mn}^{2+}$
 B. $2\text{MnO}_4^- + 4\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow 5\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Mn}^{2+}$
 C. $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 3\text{H}_2\text{O} + 5\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$
 D. Die vergelyking is onvoltooid en kan dus nie gebalanseer word nie

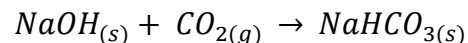
2. Hoeveel mol fotone word benodig om een koppie tee in 'n mikrogolfoond warm te maak? Neem aan dat 'n koppie tee 237 mL water by 'n aanvangstemperatuur van 25.0 °C bevat en dat die temperatuur waarby die tee gedrink word 85.5 °C is. Let ook op dat die meeste mikrogolfoonde Klystronbuise bevat wat ingestel is om mikrogolwe uit te straal wat deur watermolekule by 'n golflengte van 12.24 cm geabsorbeer word.

- A. 6.14×10^4 mol fotone
 B. 1.623×10^{-24} mol fotone
 C. $3\,696 \times 10^{28}$ mol fotone
 D. Die aantal mol fotone kan nie bereken word nie.

3. Twee perde trek 'n sleepskuit met 'n massa van 2000 kg in 'n kanaal, soos aangedui in die bygaande diagram. Die kabel wat aan die eerste perd verbind is vorm 'n hoek van $\theta_1 = 30.0^\circ$ met betrekking tot die kanaal, terwyl die kabel wat aan die tweede perd verbind is 'n hoek van $\theta_2 = -45.0^\circ$ vorm. Wat is die aanvanklike versnelling van die sleepskuit, wat vanuit rus begin, as elke perd 'n krag van 600 N op die sleepskuit uitoefen. Ignoreer kragte van weerstand op die vragskuit.



- A. $a = 0.476 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
 B. $a = -0.476 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
 C. $a = 0.476 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}; \theta = -7.46^\circ$
 D. $a = 0.476 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}; \theta = 7.46^\circ$
4. 'n Motor met 'n massa van 1500 kg word met 'n tou getrek wat 'n hoek van 20° met die horisontaal maak. 'n Wrywingskrag van 320 N werk die beweging van die motor teen. Wat is die spanning in die tou wanneer die motor vanuit rus tot 12 m/s beweeg in 10 s?
- A. 1 500 N
 B. 1 180 N
 C. 3 200 N
 D. Geen een van die bogenoemde nie.
5. Natriumhidroksiedkorrels kan koolstofdiksied uit 'n lugstroom verwyder. Die reaksie word deur die volgende vergelyking verteenwoordig:



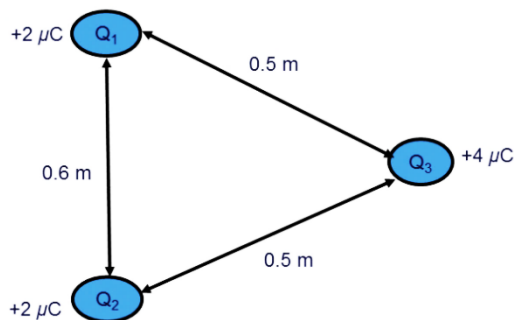
Die lug in 'n kamer met afmetings van $5.00 \text{ m} \times 10.00 \times 3.50 \text{ m}$, bevat CO_2 met 'n konsentrasie van $1.00 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Die lug word oor 'n bed van NaOH-korrels gevoer. Wat is die minimum aantal gram NaOH wat benodig word om al die CO_2 uit hierdie hoeveelheid lug te verwyder?

- A. 1.75 g
 B. 17.5 g
 C. 70.0 g
 D. 7.00 g

6. 'n Chemikus voer die sintese van fosfortrichloried uit deur 12.0 g fosfor met 35.0 chloorgas te meng en berei 42.4 g van die vastestof fosfortrichloried. Watter een van die volgende is die persentasie-opbrengs van die verbinding?

- A. 91.2%
- B. 93.8%
- C. 117.7%
- D. 85.0%

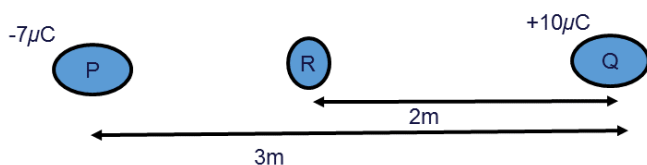
7. Twee gelyke positiewe ladings, Q_1 en Q_2 , elk met 'n lading van $2 \mu\text{C}$, werk in op 'n derde lading Q_3 met 'n lading van $4 \mu\text{C}$. Veronderstel Q_1 and Q_2 word 0,6 m van mekaar af geplaas en lading Q_3 word 0,5 m vanaf beide Q_1 and Q_2 geplaas soos aangedui in die onderstaande figuur.



Wat is die grootte en rigting van die resulterende (netto) elektrostatiese krag op Q_3 ?

- A. 0.29 N
- B. 0.23 N
- C. -0.17 N
- D. 0.46 N

8. Twee puntladings, P and Q, word 3 m uitmekaar geplaas, soos hieronder aangedui. Die lading op P is $-7 \mu\text{C}$ en die lading op Q is $+10 \mu\text{C}$.



Die resulterende (netto) elektriese veldsterkte by punt R op 'n afstand van 2 m vanaf Q, is: .

- A. $85\,500 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$ na links
- B. $40\,500 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$ na regs
- C. $171\,000 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$ na links
- D. $153\,000 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$ na links

9. 'n Wolframgeleidingsdraad is die filament wat in die meeste gloeilampe gebruik word. In 'n tipiese gloeilamp, weeg die wolframfilament 0.635 gram. Hoeveel atome van wolfram is daar in so 'n filament?

- A. 2.08×10^{21} atome -
- B. 2.08×10^{23} atome -
- C. 3.82×10^{23} atome -
- D. 3.28×10^{21} atome -

10. Chlorofil, die groen pigment in blare, het 'n chemiese formule $\text{C}_{55}\text{H}_72\text{MgN}_4\text{O}_5$. Indien 0.0011 g mg beskikbaar is vir die plant vir chlorofilsintese, hoeveel gram koolstof sal benodig word om die magnesium ten volle op te gebruik?

- A. 0.0011g of C
- B. 0.0605g of C
- C. 0.0300g of C
- D. Geen van die bogenoemde nie

11. 'n Meubelvervoerwa beweeg op 'n gelyk pad teen 'n konstante snelheid. 'n Voorwerp val vanaf die middelpunt van die dak aan die binnekant van die vragmotor. Waar sal die voorwerp op die vloer van die vragmotorkajuit beland?

- A. Voor die punt direk onder die middelpunt van die dak
- B. Agter die punt direk onder die middelpunt van die dak
- C. Direk op die punt onder die middelpunt van die dak.
- D. Dit kan slegs bepaal word wanneer die snelheid van die vragmotor bekend is.

12. Drie resistors van $12\ \Omega$ word in verskillende kombinasies in serie, parallel en gemeng geskakel. Watter een van die volgende waardes kan **NIE** die totale weerstand van die kombinasies van die drie resistors verteenwoordig nie?

- A) 18
- B) 48
- C) 36
- D) 4

13. Magnesiummelk is 'n suspensie van $Mg(OH)_2$ in water. Dit word berei deur 'n basis by 'n oplossing van Mg^{2+} te voeg. Veronderstel dat $40.0\ \text{mL}$ van $0.200\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ NaOH oplossing by $25.0\ \text{mL}$ van 'n $0.300\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ $MgCl_2$ -oplossing gevoeg word. Watter massa van $Mg(OH)_2$ sal gevorm word en wat sal die konsentrasie van die ione in die oplossing wees nadat die reaksie volledig verloop het.

- A. $0.466\ \text{g}\ Mg(OH)_2$ en $3.50 \times 10^{-3}\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}\ Mg^{2+}$
- B. $0.466\ \text{g}\ Mg(OH)_2$ en $0.0538\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}\ Mg^{2+}$
- C. $0.233\ \text{g}\ Mg(OH)_2$ en $0.0538\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}\ Mg^{2+}$
- D. $0.233\ \text{g}\ Mg(OH)_2$ en $0.1230\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}\ Mg^{2+}$

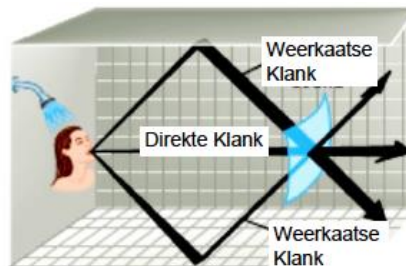
14. Al die yster in 'n $2.00\ \text{g}$ monster ystererts word in 'n suuroplossing opgelos en omgeskakel na Fe^{2+} , wat daarna getitreer word met 'n $0.100\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ $KMnO_4$ -oplossing. Gedurende die titrasie word yster na Fe^{3+} geoksideer. Die titrasie benodig $27.45\ \text{mL}$ van die $KMnO_4$ -oplossing om die eindpunt te bereik. Indien die yster teenwoordig in die monster in die vorm van Fe_2O_3 voorkom, wat is die massapersentasie Fe_2O_3 in die monster?

- A. $58.4\%\ Fe_2O_3$
- B. $38.3\%\ Fe_2O_3$
- C. $61.7\%\ Fe_2O_3$
- D. $41.6\%\ Fe_2O_3$

15. 'n Projektiel sal sy maksimum afstand bereik as dit afgevuur word teen 'n hoek van...

- A. 45°
- B. 30°
- C. 47°
- D. 90°

16. Veronderstel dat die persoon wat in die stort in die onderstaande figuur sing klank teen drywing P produseer.



Die klank weerkaats vanaf die omringende stormure. Op 'n afstand r voor die persoon, sal die uitdrukking $I = P / (4\pi r^2) \dots$

- A. die totale klankintensiteit oorskakel.
- B. die totale klankintensiteit onderskat.
- C. 'n korrekte weergawe van die totale klankintensiteit gee.
- D. geen verhouding met die totale klankintensiteit hê nie.

17. Vir 'n liggaam wat in 'n uniforme sirkelbeweging beweeg, is die rigting van die oombliklike versnellingsvektor:

- A. 'n raaklyn aan die baan van die beweging
- B. gelyk aan nul
- C. radiaal na buite gerig
- D. radiaal na binne gerig

18. Daar word aangeneem dat 'n bottel rooiwijn 5 jaar gelede verseel is. Die wyn bevat 'n aantal atome, insluitend koolstof, suurstof en waterstof. Elk van hierdie atome het radioaktiewe isotope. Die radioaktiewe isotoop van koolstof is die bekende $^{14}_6C$, met 'n halfleeftyd van 5730 jaar. Die radioaktiewe isotoop van suurstof is $^{15}_8O$ en het 'n halfleeftyd van 122.2 s. Die radioaktiewe isotoop van waterstof, genoem tritium, is 3_1H en het 'n halfleeftyd van 12.33 jaar. Die aktiwiteit van elk van hierdie isotope was bekend toe die bottel verseel is. Watter een van die isotope is bruikbaar vir die akurate bepaling van die ouderdom van die wyn tydens meting van sy huidige aktiwiteit?

- A. ${}^{14}_6\text{C}$
 B. ${}^{15}_8\text{O}$
 C. ${}^3_1\text{H}$
 D. Die isotoop is nie in die lys genoem nie.

19. Die beginsel waarop 'n wasmasjien funksioneer is ...

- A. omgekeerde osmose.
 B. diffusie.
 C. sentrifugering.
 D. dialise.

20. Metaan, CH_4 , is 'n tetraëdriese molekule. Hoe word dit verduidelik in terme van die valensbindingsteorie?

- A. sp^3 hibridisering
 B. sp^2 hibridisering
 C. sp hibridisering
 D. Jy benodig slegs Lewisdiagramme van die molekule om op die vorm van die molekule te besluit volgens VSEPR. (Hibridisering is nie nodig nie)

21. Wat is die pH van 'n 0.11 mol.dm^{-3} oplossing van Na_2CO_3 ?

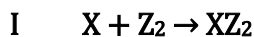
Wenk: Vir CO_3^{2-} is $K_{b1} = 1.8 \times 10^{-4}$

- A. 10.96
 B. 11.64
 C. 12.36
 D. 13.04

22. Vir watter een van die volgende molekule kan die oktetteorie toegepas word?

- A. PF_5
 B. NO
 C. $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$
 D. N_2

23. Drie stowwe X, Y en Z_2 word gemeng. Die reaksie wat plaasvind gebeur in twee stappe:



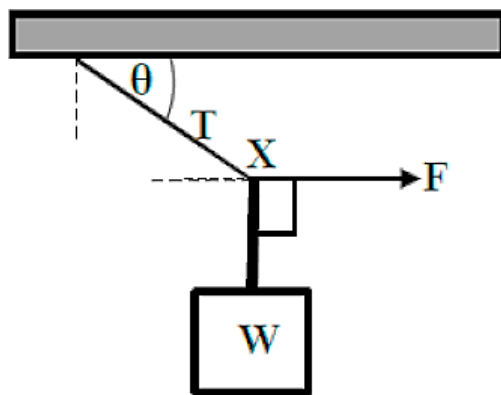
Watter een van die volgende stowwe tree as 'n katalisator op in die bostaande reaksies?

- A. X
 B. Y
 C. XZ_2
 D. Z_2

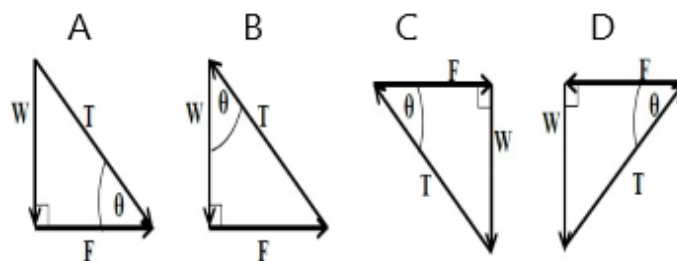
24. 'n Termiese neutron beskik oor 'n relatiewe klein hoeveelheid kinetiese energie, maar kan steeds 'n kern binnedring. Om dieselfde kern binne te dring benodig 'n proton of α partikel.....

- A. dieselfde hoeveelheid kinetiese energie as die neutron.
 B. 'n heelwat groter hoeveelheid energie as die neutron.
 C. baie minder kinetiese energie as die neutron.
 D. geen een van die bogenoemde opsies nie

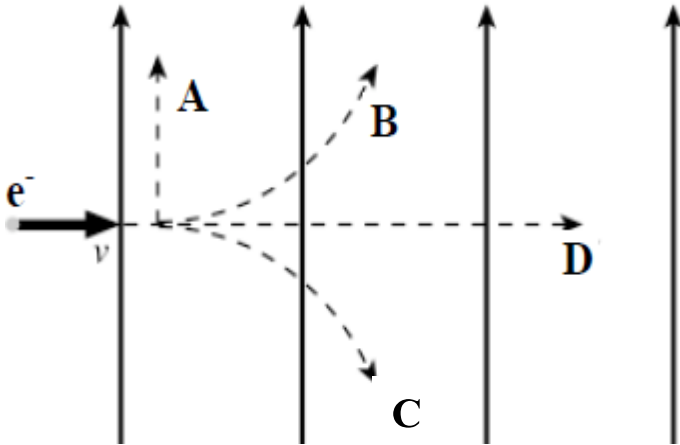
25. 'n Gewig, W, hang aan 'n ligte tou en word sywaarts getrek deur 'n krag F, wat horisontaal inwerk op punt X op die tou. Die sisteem is in ewewig wanneer die hoek tussen die tou en die horisontaal θ is, soos in die diagram aangedui. Die spanning in die tou is T.



Watter een van die volgende diagramme is die korrekte kragtedriehoek vir die sisteem?



26. 'n Elektron beweeg aanvanklik na regs wanneer dit 'n opwaartse uniforme elektriese veld betree. Watter een van die roetes in die diagram aangedui as A, B, C, of D, sal die elektron volg?



27. Die afstand tussen 'n asteroïde en 'n komeet is 1000 km. Die gravitasiekrag tussen die twee liggame is F newton. Na 'n paar dae het die komeet 'n tiende van sy massa verloor en is nou 750 km weg van die asteroïde. Wat is die nuwe gravitasiekrag in terme van F newton?

- A. $0,13 F$
 B. $0,18 F$
 C. $1,20 F$
 D. $1,60 F$

28. Die helder lig wat verkry word tydens die reaksie tussen magnesium en suurstof word meestal gebruik in vuurwerkvertonings. Die produk van die reaksie is magnesiumoksied, 'n ioniese verbinding. In die reaksie:

- A. Is suurstof 'n reduseermiddel en magnesium 'n oksideermiddel
 B. Word suurstof gereduseer en magnesium geoksideer.
 C. Word beide magnesium en suurstof geoksideer.
 D. Word beide magnesium en suurstof gereduseer.

29. Wat gebeur wanneer 'n kaliumfosfaat (K_3PO_4)-oplossing gemeng word met 'n kalsiumnitraat [$Ca(NO_3)_2$]-oplossing?

- A. Kalsium-ione (Ca^{2-}) en fosfaat-ione (PO_4^{3-}) vorm 'n oplosbare verbinding naamlik, kalsiumfosfaat [$Ca_3(PO_4)_2$], terwyl die ander oplosbare produk, KNO_3 gevorm word. Dus is dit 'n ioon-uitruilreaksie.
 B. Kalsium-ione (Ca^{2-}) en fosfaat-ione (PO_4^{3-}) vorm 'n onoplosbare verbinding naamlik, kalsiumfosfaat [$Ca_3(PO_4)_2$], terwyl die ander produk, KNO_3 , oplosbaar is en in oplossing bly. Dus is dit 'n presipitasie-reaksie.
 C. Kalsium-ione (Ca^{2-}) en fosfaat-ione (PO_4^{3-}) vorm 'n oplosbare verbinding naamlik, kalsiumfosfaat [$Ca_3(PO_4)_2$], terwyl die ander produk, KNO_3 , onoplosbaar is en in oplossing bly. Dus is hierdie 'n presipitasie-reaksie.
 D. Geen reaksie vind plaas nie.

30. Xenon is een van die edelgasse en is oor die algemeen onreaktief. Daar is lank geglo dat al die edelgasse geen verbindings kan vorm nie. Daar is toe ontdek dat sommige verbindings met edelgasse gevorm kon word. Een van die verbindings was xenondifloried. Watter een van die volgende dink jy sou die geometrie van xenondifloried verteenwoordig?

- A. Trigonaal bipiramidaal
 B. Tetrahedraal
 C. Nie-linieêr
 D. Linieêr

31. Wanneer 'n gloeilamp aan 'n 240 V-bron geskakel word, word P drywing verkwis. Dieselfde gloeilamp word nou aan 'n 120 V-bron geskakel. Neem aan dat die weerstand van die gloeilamp konstant bly. Die drywingverkwisting is nou gelyk aan:

- A. 0
 B. $\frac{1}{4} P$
 C. $\frac{1}{2} P$
 D. P

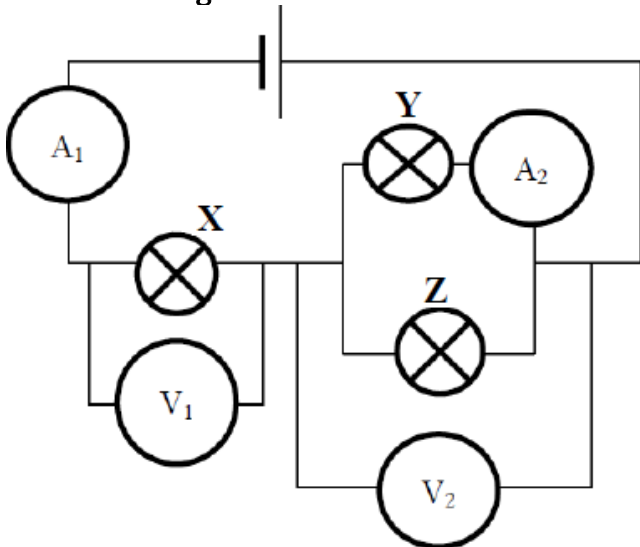
32. 'n Bal met massa m word teen 'n muur gegooi met 'n snelheid v . Die bal boks terug teen dieselfde snelheid v . Indien die krag wat die muur op die bal uitoefen gedurende die botsing F is hoe lank het die botsing geduur?

- A. $\frac{F}{mv}$
 B. $\frac{2mv}{F}$
 C. $\frac{F}{mv}$
 D. $\frac{2mv}{F}$

33. NASA lanseer 'n vuurpyl vanaf Cape Canaveral. Teen die tyd dat die vuurpyl 'n hoogte van twee keer die aarde se radius bo die oppervlak bereik het, het dit die helfte van sy massa verloor as gevolg van die gebruik van vuurpylbrandstof. Indien die gewig van die vuurpyl op die aarde se oppervlak W is, wat is die nuwe gewig op hierdie hoogte?

- A. $\frac{W}{18}$
 B. $\frac{W}{6}$
 C. $\frac{2W}{3}$
 D. $\frac{2W}{9}$

34. In die onderstaande stroombaan is al die gloeilampe identies. Die weerstand van die ammeters, geleidingsdrade en sel is weglaatbaar.



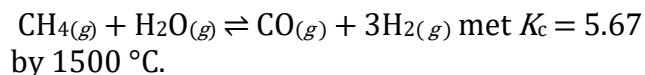
Watter een van die volgende toon die korrekte verhouding van die verkwiste drywing in die gloeilamp X (P_X) tot die drywing in die gloeilamp Y (P_Y) aan?

- A. 4:1
 B. 1:4
 C. 2:1
 D. 1:2

35. By 'n sekere temperatuur is $K_c = 4.50$ vir die reaksie $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$. Indien 0.300 mol N_2O_4 in 'n 2L houer by hierdie temperatuur geplaas word, wat sal die ewewigskonsentrasies van beide gasse wees?

- A. $[N_2O_4] = 1.110 \text{ mol.dm}^{-3}$ en $[NO_2] = 0.268 \text{ mol.dm}^{-3}$
 B. $[N_2O_4] = 1.410 \text{ mol.dm}^{-3}$ en $[NO_2] = 2.520 \text{ mol.dm}^{-3}$
 C. $[N_2O_4] = 0.016 \text{ mol.dm}^{-3}$ en $[NO_2] = 2.520 \text{ mol.dm}^{-3}$
 D. $[N_2O_4] = 0.016 \text{ mol.dm}^{-3}$ en $[NO_2] = 0.268 \text{ mol.dm}^{-3}$

36. Eerstejaar chemie studente aan die Universiteit van Limpopo word laboratorium instruksies gegee om die volgende endotermiese reaksie voor te berei:



Hul taak is om ondersoek in te stel na hoe die hoeveelheid $CO(g)$ by ewewig beïnvloed word deur elk van die volgende:

- (i) Byvoeging van meer $H_2(g)$
- (ii) Verlaging van die druk deur die volume van die houer te vergroot.
- (iii) Verhoging vandie temperatuur van die reaksiemengsel
- (iv) Byvoeging van 'n katalisator by die sisteem

Watter een van die volgende voorspel die effek van die verskillende veranderings op die hoeveelheid $CO(g)$ by ewewig korrek en dui korrek aan hoe K_c beïnvloed sal word?

	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	K _c
A	Toename	Toename	Toename	Toename	Geen verandering
B	Toename	Afname	Toename	Geen verandering	Sal nie verander met byvoeging van 'n katalisator nie
C	Toename	Toename	Toename	Geen verandering	Sal toeneem met 'n toename in temperatuur
D	Toename	Toename	Toename	Vermeerder	Sal toeneem met 'n toename in temperatuur

37. 'n Galvaniese sel word opgestel deur 'n 1.0 mol.dm⁻³ aluminiumnitraatoplossing in een beker te plaas met 'n aluminium elektrode en 'n tweede beker met 1.0 mol.dm⁻³ kopernitraat oplossing en 'n koper elektrode. Wat is die grootte van die selpotensial wat gemeet sal word tussen die koper en aluminium elektrodes, wanneer 'n soutbrug bygevoeg word om die twee bekere te koppel?

- A. 1.32 V
- B. 2.00V
- C. -1.32 V
- D. 0.00 V

38. 'n Elektriese stroom van 1.26 A beweeg vir 7.44 uur deur 'n elektrolitiese sel bestaande uit 'n verdunde swawelsuur-oplossing. Wat is die volume gas wat by STD berei word?.

- A. 22.4 dm³ O₂ en 22.4 dm³ H₂
- B. 1.96 dm³ O₂ en 3.92 dm³ H₂
- C. 3.92 dm³ O₂ en 1.96 dm³ H₂
- D. Geen een van die bogenoemde

39. Bereken die koste om 'n 900 W mikrogolf oond vir 2,5 minute te gebruik indien die koste van elektrisiteit 61,6 c per kW uur is?

- A) 3,75c
- B) 2,31 c
- C) 2,50 c
- D) 13,86 c

40. In 2015 was die wêreldbevolking ongeveer 7.5 biljoen. Watter persentasie van die bevolking het nie toegang gehad tot betroubare, bekostigbare basiese elektrisiteit nie?

- A. Oor 20%
- B. Ongeveer 13%
- C. Ongeveer 5%
- D. Ongeveer 20%.

41. Teen watter persentasie sal globale CO₂ emissies moet verminder teen 2035 om die globale temperatuur toename te beperk tot 2°C bo pre-industriële vlakke?

- A. 70%
- B. 60%
- C. 50%
- D. 40%.

42. Kalsiumfosfaat kom algemeen in die natuur voor in die vorm van natuurlike minerale. Dit word ook gevind in bene en sommige nierklippe. In een geval het 'n monster 0.864 mol fosfor bevat. Hoeveel mol Ca₃(PO₄)₂ was daar in die monster?

- A. 0.432 mol
- B. 0.576 mol
- C. 0.864 mol
- D. 1.728 mol

43. 'n 0.5438 g monster van 'n suiwer vloeistof bestaande uit slegs C, H, and O is verbrand in 100% suurstof, en 1.039 g CO₂ and 0.6369 g H₂O het gevorm. Wat is die empiriese formule van die verbinding?

- A. C₆H₁₂O₆
- B. C_xH_yO_z
- C. C₁₂H₂₂O₁₁
- D. C₂H₆O

44. Gedurende 'n praktiese sessie vind, Zinzi, 'n student aan die Tshwane Universiteit van Tegnologie deur eksperimentele analise dat die sie sulfaat-ioon konsentrasie in 'n oplossing van $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ - 0.90 mol.dm^{-3} is. Deur gebruik te maak van dimensionele analise kan die e konsentrasie van $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ in die oplossing bepaal word as:
- A. 0.09 mol.dm^{-3}
 B. 0.06 mol.dm^{-3}
 C. 0.03 mol.dm^{-3}
 D. 0.01 mol.dm^{-3}
45. Watter reaksie (indien enige) vind tussen kaliumnitraat en ammoniumchloried in water plaas?
- A. $\text{KNO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{KCl} + \text{NH}_4\text{NO}_3$
 B. $\text{KNO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{KCl} + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
 C. Geen netto reaksie vindplaas nie.
 D. Geen een van bogenoemde nie
46. Radar wat gebruik word om die teenwoordigheid van vyandelike vliegtuie op te spoor, maak gebruik van:
- A. Klankgolwe
 B. Radiogolwe
 C. Elektriese golwe
 D. Ultrasoniese golwe
47. Wat is die gewig van 'n liggaam wat deur 'n hefboom, wat 'n aanvanklike krag van 15 N benodig en 'n meganiese voordeel van 2.33 het, opgehys word?
- A. 0.16 N
 B. 34.95 N
 C. 6.44 N
 D. 20 N
48. Watter elektroniese toestel stel lig van 'n spesifieke frekwensie vry wanneer 'n elektriese stroom in een rigting daardeur beweeg, maar stel geen lig vry nie indien die elektriese stroom omgekeer word?
- A. 'n Kompakte fluoresserende gloeilamp
 B. 'n Laser
 C. 'n Lig-emissie diode (LED)
 D. 'n Termioniese diode
49. Verskillende kleure van verskillende sterre is die gevolg van die variasie in:
- A. Temperatuur
 B. Digtheid
 C. Druk
 D. Straling van binne
50. Watter een van die volgende veroorsaak verkoeling in 'n yskas?
- A. Die ys wat in die yskas saampak/
 B. Die skielike uitsetting van 'n saamgeperste gas/
 C. Die verdamping van 'n vlugtige vloeistof/
 D. Geen een van die bogenoemde nie/
51. Wat is donker materie ('dark matter')?
- A. Materie wat geen straling uitstraal nie
 B. Liggewende materie
 C. Swart materie
 D. Deurskynende materie
52. Watter teorie van Einstein bepaal dat niks vinniger as lig kan beweeg nie?
- A. Spesiale relatiwiteit
 B. Algemene relatiwiteit
 C. Oerknalteorie ("The Big Bang theory")
 D. Kwantum relatiwiteit
53. Wanneer 'n geweer afgevuur word, word die kruit in die koeëldoppie aan die brand gestee, die koeël uitgeskiet en die geweer slaan terug. Watter een van die volgende is verantwoordelik vir die terugslag van die geweer?
- A. Die druk van die gasse op die voorkant van die koeël.
 B. Die druk van die warm gasse op die agterkant van die koeël.
 C. Die krag van die koeël op die buitelug.
 D. Die wrywing tussen die koeël en die binneoppervlak van die geweerloop.

54. Vergelyk die volgende verskillende metodes en besluit watter een kan NIE gebruik word om waterstof te berei nie:

- A. Elektrolise van water
- B. Fermentasie van suiker
- C. Stoomhervorming van aardgas
- D. Termiese dissosiasie van water

55. Watter een van die volgende is 'n hipervalente molekule?

- A. CF_4
- B. SF_4
- C. BF_3
- D. NF_3

56. Wanneer jy die volgende prosesse vergelyk, watter een word gebruik om biometaan van mis, riool of afval van voedselverwerking te produseer?.

- A. Anaerobiese vertering
- B. Fermentasie
- C. Transverestering
- D. Geen van die bogenoemde

57. Wat is die struktuur van Te in TeBr_6^{2-} ?

- A. pentagonale bipiramied
- B. afgedekte oktaëder
- C. 'n oktahedron met 'n stereochemiese inerte paar elektrone
- D. trigonale bipiramied.

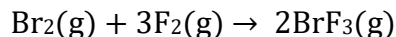
58. Wat word radio-isotope genoem wat in mediese diagnose gebruik word?

- A. Spoorsnyers ("tracers")
- B. Merkers
- C. Kleurstowwe
- D. Silwer dekke

59. Watter tipe bestraling is die minste deurdringend?

- A. Gamma
- B. X-straal
- C. Beta
- D. Alfa

60. Oorweeg die gemiddelde bindingsenergieë vir die onderstaande reaksie aangedui in die tabel.



Binding	Bindings Energie
Br-Br	192 kJ
F-F	158 kJ
Br-F	197 kJ

Die reaksiewarmte by 298 K vir hierdie reaksie is:

- A. -75 kJ
- B. -516 kJ
- C. -153 kJ
- D. -272 kJ

61. Die familie waaraan $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ behoort, is:

- A. Amiede
- B. Amiene
- C. Nitriële
- D. Esters

62. Watter een van die volgende fundamentele deeltjies is deur JJ Thomson ontdek?

- A. Proton
- B. Elektron
- C. Atoom
- D. Neutron

63. 'n Vaartuig (c) wat tussen sterrestelsels beweeg, nader 'n vyandige ruimtetuig (s). Beide vaartuie beweeg teen 'n konstante snelheid. Die snelheid van vaartuig (c) relatief tot die vyandige ruimtetuig (s) is $v_{cs} = +0.7c$, waar die rigting na regs die positiewe rigting is. Vaartuig (c) vuur 'n laserstraal op die vyandige ruimtetuig af. Die snelheid van die laserstraal relatief tot vaartuig (c) is $v_{LC} = +c$.

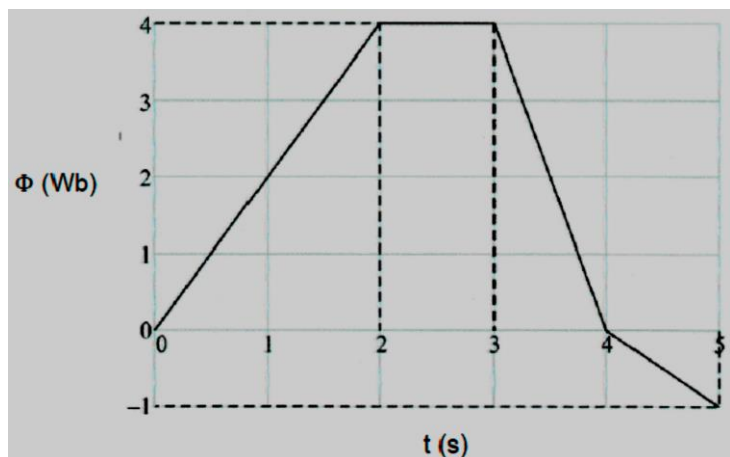
Watter een van die volgende stellings beskryf die v_{LS} van die laserstraal relatief tot die vyandige ruimtetuig (s) en die snelheid v waarteen die insittendes van die vyandige ruimtetuig die laserstraal sien weg beweeg vanaf vaartuig (c) korrek?

- A. $v_{LS} = +0.7c$ and $v = +c$
 B. $v_{LS} = +0.3c$ and $v = +c$
 C. $v_{LS} = +c$ and $v = +0.7c$
 D. $v_{LS} = +c$ and $v = +0.3c$

64. Die ideale gasvergelyking kan slegs gebruik word wanneer die ... van die gas konstant bly.

- A. volume
 B. massa
 C. druk
 D. geen een van bogenoemde nie

65. Die magnetiese vloedkoppeling met 'n draadspoel verander soos aangedui in grafiek hieronder.



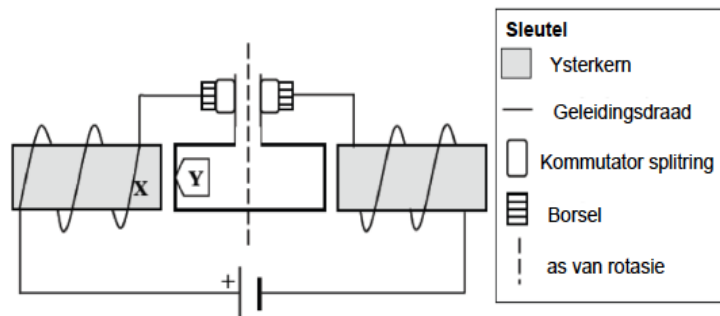
Gedurende watter tyd interval sal die geïnduseerde emk in die spoel op sy laagste wees?

- A. 0 s – 0,2 s
 B. 2 s – 3 s
 C. 3 s – 4 s
 D. 4 s – 5 s

66. Die potensiaalverskil oor 'n resistor is 12 V. Die stroom in die resistor is 2,0 A en 'n lading van 4,0 C beweeg deur die resistor. Hoeveel energie word oorgedra en wat is die tydsverloop?

	Energie (J)	Tyd (s)
A.	3,0	2,0
B.	3,0	8,0
C.	48,0	2,0
D.	48,0	8,0

67. Verwys na die volgende diagram wat 'n dwarsnit van 'n eenvoudige GS elektriese motor verteenwoordig:



Wat is die polariteit van die elektromagneet by X en die rigting van beweging van die draad by Y?

	Polariteit van elektromagneet by X	Rigting van beweging van draad Y
A	Suid	In die bladsy in
B	Suid	Uit die bladsy uit
C	Noord	In die bladsy
D	Noord	Uit die bladsy

68. Hoeveel liter waterstof, $H_2(g)$, gemeet by STD, word benodig om presies met 1.50 L stikstof, ook gemeet by STD, te reageer om ammoniak te vorm?

- A. 22.4 L $H_2(g)$
 B. 20.9 L $H_2(g)$
 C. 4.50 L $H_2(g)$
 D. 0.50 L $H_2(g)$

69. Gedurende 'n rots-analise, voeg 'n student soutsuur by 'n rotsmonster en let op dat 'n opbruising plaasvind wat aandui dat 'n gas vrygestel word. Die student kollekteer 'n monster van die gas in 'n 0.220 L gasbottel totdat dit 'n druk van 0.757 atm by 'n temperatuur van 25.0 °C bereik. Die monster weeg 0.299 g. Watter een van die volgende gee die molêre massa en die formule van die gas ?

- A. 34 g/mol H_2S
 B. 27 g/mol HCN
 C. 44 g/mol CO_2
 D. 64 g/mol SO_2

70. Watter tipe(s) intermolekulêre kragte bestaan tussen die volgende pare:

- (i) HBr en H₂S,
- (ii) Cl₂ en CBr₄
- (iii) I₂ en NO₃⁻,
- (iv) NH₃ en C₆H₆?

	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
A	dipool-dipool kragte sowel as dispersie-kragte.	Dispersie kragte alleenlik	ioon-geïnduseerde dipool kragte en dispersie-kragte.	dipool-geïnduseerde dipool kragte en dispersie-kragte
B	ioon-dipool kragte	ioon-geïnduseerde dipole kragte alleenlik	dipool-dipool kragte	dipool-geïnduseerde dipool kragte
C	ioon-dipool kragte	Slegs dipool-geïnduseerde dipool kragte	ioon-geïnduseerde dipool- en dispersie-kragte	dipool-geïnduseerde dipool- en dispersie-kragte
D	dipool-dipool kragte, so wel as dispersie-kragte.	Slegs dispersie-kragte	dipool-geïnduseerde dipool- en dispersie-kragte.	ioon-dipool kragte

71. 'n Verbinding X word in 'n proefbuis verhit. Wanneer 'n gloeiende splinter naby die bek van die proefbuis gehou word, slaan dit aan die brand. Verbinding X is ...

- A. NaNO₃
- B. NaHCO₃
- C. Ca(OH)₂
- D. NH₄Cl

72. In 'n transformator induseer die veranderende stroom in die primêre spoel 'n veranderende magneetveld in die ...

- A. geleier.
- B. sekondêre spoel.
- C. induktor
- D. resistor.

73. Kies uit die opsies hieronder die korrekte chemiese formule vir die verbinding genoem heksa-ammin chroom(III)nitraat:

- A. [Cr(NH₃)₆](NO₃)₃
- B. [Cr(NO₃)₃](NH₃)₆
- C. [Cr(NH₂)₆]NO₃
- D. [Cr(NH₃)₆](NO₂)₃

74. Die drywing, P, van die wind hang af van die windsnelheid. Dit is eweredig aan:

- A. die windsnelheid
- B. die kwadraat van die windsnelheid
- C. die windsnelheid verhoog tot die mag 3
- D. Geen van die bogenoemde

75. Voorspel die rigting van die reaksie, as jy gelyke konsentrasies van reagense en produkte meng vir:

- (i) H₂SO₄(aq) + NH₃(aq) ⇌ NH₄⁺(aq) + HSO₄⁻(aq)
- (ii) HCO₃⁻(aq) + SO₄²⁻(aq) ⇌ HSO₄⁻(aq) + CO₃²⁻(aq)

- A. (i) Links na regs en (ii) Regs na links
- B. i) Links na regs en (ii) Links na regs
- C. i) Regs na links en (ii) Regs na links
- D. i) Regs na links en (ii) Links na regs

76. Die konsentrasie van H₃O⁺ -ione in 'n monster van suurlemoensap is 2.5x10⁻³ mol.dm⁻³. Bereken die konsentrasie OH⁻-ione, en klassifiseer die oplossing as suur, neutraal of basies.

- A. 2.5x10¹¹ mol.dm⁻³, basies
- B. 2.5x10⁻¹¹ mol.dm⁻³, suur
- C. 4.0x10¹² mol.dm⁻³, basies
- D. 4.0x10⁻¹² mol.dm⁻³, suur

77. Simon ry 'n afstand van 90 km vanaf 10:45 vm tot 11:30 vm. Wat is sy gemiddelde spoed in km/uur?

- A. 2 km/uur
- B. 90 km/uur
- C. 120 km/uur
- D. 130 km/uur

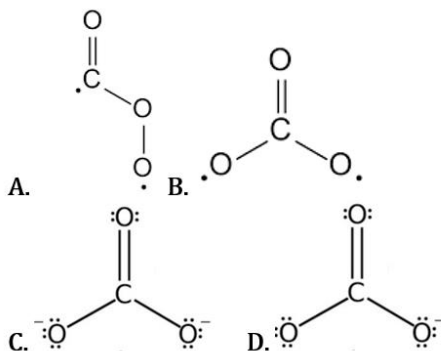
78. Likopeen is 'n organiese verbinding met baie gekonjugeerde dubbelbindings en is 'n rooi pigment wat in tamaties voorkom. Hoekom is tamaties rooi?

- A. Likopeen absorbeer sigbare lig teen 470 nm in die blou-groen area.
- B. Likopeen straal lig teen 470 nm in die blou-groen area uit.
- C. Likopeen absorbeer sigbare lig teen 640 nm in die rooi area.
- D. Likopeen is verantwoordelik vir die toevoeging van die rooikleur by 640 nm.

79. Ongeveer hoeveel tyd neem dit vir die strale van die son om die Aarde te bereik.

- A. 21 minute
- B. 12 minute
- C. 9 minute
- D. 8 minute

80. Watter van die volgende strukture is die Lewis-struktuur vir die karbonaatioon?



81. Deur die groottes van Cl^- , Ar, and Ca^{2+} te vergelyk, watter van die volgende stellings is ONWAAR?

- A. Elk van die bogenoemde atome of ione het 18 elektrone.
- B. Hoe groter die positiewe lading in die Ca^{2+} -kern (20 protone), hoe groter is aantrekking op die elektrone in vergelyking met die kleiner kernladings in Ar (18 protone) en Cl^- (17 protone).
- C. Cl^- is die *kleinste* en Ca^{2+} is die *grootste* van die drie.
- D. Geen een van die bogenoemde nie

82. 'n Sekere element het 'n massagetal van $(2x + 4)$ waar x die atoomgetal is. Die aantal neutrone in die kern van die atoom is:

- A. $x - 4$
- B. $2x$
- C. $x + 4$
- D. x

83. Baie hernubare energie-tegnologieë het sedert 2010 hoë groei koerse getoon. Watter twee hernubare energie tegnologieë is in die Green Peace-scenario slegs 'n jaarlikse groei koers van 1% toeken?

- A. Wind and sonkrag PV
- B. Bioenergie and hidro
- C. Gekonsentreerde sonkrag en geotermies
- D. Geen een van die bogenoemde nie

84. Watter een van die volgende sal gebruik word om elektriese stroom in langafstand-onderwaterkabels te dra?

- A. Hoë spanning wisselstroom
- B. Hoë spanning direkstroom
- C. Lae spanning direkstroom
- D. Lae spanning wisselstroom

85. Agt vierkantige teëls word aanmekaar geheg en gerangskik om 'n vierkantige patroon met 'n gat in die middel te vorm. Indien die teëls verhit word sal, die grootte van die gat

- A. kleiner word
- B. groter word
- C. dieselfde bly
- D. kleiner en later groter word

86. 'n Motor beweeg teen 'n konstante spoed in 'n reguit lyn soos dit 'n sirkelvormige draai nader. In watter een van die volgende gedeelte(s) van die beweging is die motor in ewewig?

- A. Soos dit langs die reguit lyn na die sirkelvormige draai beweeg.
- B. Soos dit om die draai gaan.
- C. Soos dit weg van die draai beweeg langs 'n reguit lyn.
- D. Beide A en C

87. Twee resistors, $R_1 = 'R'$ en $R_2 = '½ R'$ is in parallel in 'n stroombaan geskakel. 'n Ammeter is in serie in die stroombaan geskakel en gee 'n lesing van 3A. Indien die potensiaalverskil oor die battery 12 V is, wat sal die stroom in R_1 wees?
- A. 2 A
B. 3 A
C. 1 A
D. 6 A
88. 'n Loodgieter gebruik twee metodes om water uit 'n put te pomp. In een metode word die pomp onderwater op die bodem van die put geplaas. In die ander metode word die pomp op grondvlak geplaas. Indien die put vlak is kan beide metodes gebruik word. Indien die put diep is, watter pompmetode sal die beste werk?
- A. Die onderwater pomp
B. Die pomp op grondvlak.
C. Beide die onderwater pomp en die pomp op grondvlak.
D. Geen van die bogenoemde
89. Die gravitasieversnelling van 'n liggaam met massa 'm' op aarde is 'g'. Die aarde se massa is 'M'. Die liggaam word beweeg na planeet 'Z' met 'n massa vyfkeer groter as die aarde en met dieselfde radius as die aarde. Die gravitasieversnelling wat die liggaam ondervind op planeet Z is:
- A. 25 g
B. 0 g
C. $\frac{1}{5}$ g
D. 5 g
90. As jy mooi na die stygende borrels in 'n glas bier kyk sal jy sien hoe dit groter word soos dit opwaarts beweeg, en dikwels in grootte verdubbel sodra die borrels die oppervlak bereik. Bierborrels bevat CO_2 , 'n gas wat opgelos is in die bier as gevolg van die fermentasieproses. Watter van die volgende veranderlikes beskryf dat die gas verantwoordelik is vir die verandering in grootte van die stygende borrels?
- A. Die Kelvin temperatuur T
B. Die absolute druk P
C. Die aantal mol n
D. Geen een van die bogenoemde nie
91. Seil is 'n tipe materiaal wat gebruik word om 'n vrag te bedek. Elke keer as die vragmotor stop lê die seil plat. Waarom bol dit na buite as die vragmotor vinnig op die hoofweg ry?
- A. Die lug wat oor die buite oppervlak van die seil stroom vorm 'n hoër druk as die stilstaande lug binne die vragarea.
B. Die lug wat oor die buite oppervlak van die seil stroom vorm 'n laer druk as die stilstaande lug binne die vragarea.
C. Die lug in die vragarea word verhit en verhoog dan die temperatuur op die seil en gevolglik druk die seil uitwaarts.
D. Geen een van die bogenoemde
92. In 'n vryval eksperiment val twee identiese liggamme vanuit rus vanaf twee verskillende hoogtes. Lugweerstand is weglaatbaar en die tyd wat die twee liggamme neem om die grond te bereik is 1 s and 2 s onderskeidelik. Die hoogtes is in die verhouding:
- A 1:2
B 1:4
C 1:8
D 1:16
93. Watter een van die volgende chemiese feite is ONWAAR?
- A. Hout moet verhit word tot $260^\circ C$ voor dit in vlamme uitbars.
B. Voor hout brand, kook die water daarin uit wat dan die sigsgeluid veroorsaak.
C. Die rook wat gevorm word wanneer hout brand bevat meer as 100 stowwe.
D. Geen van die bogenoemde.

94. Die vervaardigingsdatum van voedsel items wat in olie gebraai is, moet nagegaan word voordat jy dit koop omdat olies galsterig raak as gevolg van:
- A oksidasie
B reduksie
C hidrogenasie
D afname in viskositeit
95. Met 'n primêre gebruik in kunsmis, watter element kom nooit vryelik in die natuur voor nie alhoewel dit ongeveer 2.5% van die aardkors uitmaak?
- A Kwik
B Kalium
C Yster
D Magnesium
96. Om 'n onderwater ysterpyp teen roes te beskerm, word 'n magnesiumstaaf aan die pyp geheg. Watter een van die volgende stellings gee die beste verduideliking van die beskermingsaksie wat plaasvind?
- A Mg neem elektrone meer geredelik op as yster yster teen oksidasie beskerm.
B Mg vorm 'n selfbeskermingslaag oor die ysterpyp.
C Mg is meer aktief as Fe en forseer Fe om op te tree as 'n anode.
D Fe verloor makliker elektrone as Mg, wat Mg die anode maak.
97. 'n Diep blou kleur word aan glas gegee deur die teenwoordigheid van:
- A koperoksied
B nikkeloksied
C kobaltoksied
D ysteroksied
98. Watter van die volgende verteenwoordig die beste eksperimentele tegniek om die bindingslengtes in molekule in die gasfase te meet?
- A. Elektronendiffraksie
B. Infrarooi spektroskopie
C. Kernmagnetiese resonansspektroskopie
D. X-straaldiffraksie
99. Die konsentrasie van natriumione in 'n watermonster is gemeet as $4.57 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$. Hoe word hierdie konsentrasie uitgedruk as dele per miljoen?
- A. 457 dpm
B. 105 dpm
C. 197 dpm
D. 952 dpm
100. Watter een van die volgende stellings is ONWAAR ten opsigte van motorenjins?
- A. Meeste van die motors van vandag gebruik steeds dieselfde verbrandings-sisteem wat deur Alphonse Bear de Rochas in 1862 uitgedink is.
B. Gereelde, klein ontploffings vind in volgorde in die silinders van 'n motorenjin plaas om die energie te voorsien om 'n motor te bestuur.
C. In totale verbranding verbind brandstof en suurstof in die silinders om koolstofdiksied en water te vorm.
D. Geen een van die bogenoemde nie.

~~~ XXX ~~~

**TABEL 1: FISIESTE KONSTANTES**

| NAAM                          | SIMBOOL        | WAARDE                                                      |
|-------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------|
| Swaartekragversnelling        | g              | 9,8 m·s <sup>-2</sup>                                       |
| Universele gravitasiekonstant | G              | 6,67 x 10 <sup>-11</sup> N·m <sup>2</sup> ·kg <sup>-2</sup> |
| Radius van die Aarde          | R <sub>E</sub> | 6,38 x 10 <sup>6</sup> m                                    |
| Massa van die Aarde           | M <sub>E</sub> | 5,98 x 10 <sup>24</sup> kg                                  |
| Spoed van lig in 'n vakuum    | c              | 3,0 x 10 <sup>8</sup> m·s <sup>-1</sup>                     |
| Planck se konstante           | h              | 6,63 x 10 <sup>-34</sup> J·s                                |
| Coulomb se konstante          | k              | 9,0 x 10 <sup>9</sup> N·m <sup>2</sup> ·C <sup>-2</sup>     |
| Lading op elektron            | e              | -1,6 x 10 <sup>-19</sup> C                                  |
| Elektronmassa                 | m <sub>e</sub> | 9,11 x 10 <sup>-31</sup> kg                                 |

**TABEL 2: FORMULES****BEWEGING**

|                                                                |                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $v_f = v_i + a \Delta t$                                       | $\Delta x = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ of $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$         |
| $v_f^2 = v_i^2 + 2a \Delta x$ of $v_f^2 = v_i^2 + 2a \Delta y$ | $\Delta x = \left( \frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$ of $\Delta y = \left( \frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$ |

**ARBEID, ENERGIE EN DRYWING**

|                                                                                    |                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $W = F \Delta x \cos \theta$                                                       | $U = mgh$ of $E_p = mgh$                                                                                                 |
| $K = \frac{1}{2} mv^2$ of $E_k = \frac{1}{2} mv^2$                                 | $W_{\text{net}} = \Delta K$ of $W_{\text{net}} = \Delta E_k$<br>$\Delta K = K_f - K_i$ of $\Delta E_k = E_{kf} - E_{ki}$ |
| $W_{\text{nc}} = \Delta K + \Delta U$ of $W_{\text{nc}} = \Delta E_k + \Delta E_p$ | $P = \frac{W}{\Delta t}$                                                                                                 |
| $P_{\text{gemid}} = F v_{\text{gemid}}$                                            |                                                                                                                          |

**KRAG**

|                                                                  |                                                |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| $F_{\text{net}} = ma$                                            | $p = mv$                                       |
| $f_s^{\text{max}} = \mu_s N$                                     | $f_k = \mu_k N$                                |
| $F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p$<br>$\Delta p = mv_f - mv_i$ | $w = mg$                                       |
| $F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$ of $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$       | $g = G \frac{M}{d^2}$ of $g = G \frac{M}{r^2}$ |

**GOLWE, KLANK EN LIG**

|                                                                                                                                                                                                                 |                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| $v = f \lambda$                                                                                                                                                                                                 | $T = \frac{1}{f}$                    |
| $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$ of $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_b} f_b$                                                                                                                              | $E = hf$ of $E = \frac{hc}{\lambda}$ |
| $E = W_0 + E_{k(\text{maks})}$ of $E = W_0 + K_{\text{maks}}$ waar<br>$E = hf$ en $W_0 = hf_0$ en $E_{k(\text{maks})} = \frac{1}{2} m v_{\text{maks}}^2$ of $K_{\text{maks}} = \frac{1}{2} m v_{\text{maks}}^2$ |                                      |

**ELEKTRIESE STROOMBANE**

|                                                                                       |                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| $R = \frac{V}{I}$                                                                     | $\text{emf } (\epsilon) = I(R + r)$<br>$\text{emk } (\epsilon) = I(R + r)$ |
| $R_s = R_1 + R_2 + \dots$<br>$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$  | $q = I \Delta t$                                                           |
| $W = Vq$<br>$W = VI \Delta t$<br>$W = I^2 R \Delta t$<br>$W = \frac{V^2 \Delta t}{R}$ | $P = \frac{W}{\Delta t}$<br>$P = VI$<br>$P = I^2 R$<br>$P = \frac{V^2}{R}$ |

**WISSELSTROOM**

|                                                                                                            |                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $I_{\text{wgk}} = \frac{I_{\text{maks}}}{\sqrt{2}}$<br>$V_{\text{wgk}} = \frac{V_{\text{maks}}}{\sqrt{2}}$ | $P_{\text{gemiddeld}} = V_{\text{wgk}} I_{\text{wgk}}$<br>$P_{\text{gemiddeld}} = I_{\text{wgk}}^2 R$<br>$P_{\text{gemiddeld}} = \frac{V_{\text{wgk}}^2}{R}$ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ELEKTROSTATIKA**

|                                          |                      |
|------------------------------------------|----------------------|
| $F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$                | $E = \frac{kQ}{r^2}$ |
| $V = \frac{W}{q}$                        | $E = \frac{F}{q}$    |
| $n = \frac{Q}{e}$ of $n = \frac{Q}{q_e}$ |                      |

**TABEL 1: FISIESTE KONSTANTES**

| NAAM                    | SIMBOOL    | WAARDE                                    |
|-------------------------|------------|-------------------------------------------|
| Standaarddruk           | $p^\theta$ | $1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$            |
| Molêre gasvolume by STD | $V_m$      | $22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ |
| Standaardtemperatuur    | $T^\theta$ | 273 K                                     |
| Lading op elektron      | $e$        | $-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$          |
| Avogadro-konstante      | $N_A$      | $6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$    |

**TABEL 2: FORMULES**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| $n = \frac{m}{M}$                                                                                                                                                                                                                                                               | $n = \frac{N}{N_A}$                       |
| $c = \frac{n}{V}$ of $c = \frac{m}{MV}$                                                                                                                                                                                                                                         | $n = \frac{V}{V_m}$                       |
| $\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$                                                                                                                                                                                                                                     | $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ |
| $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14}$ by 298 K                                                                                                                                                                                                        |                                           |
| $E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{katode}}^\theta - E_{\text{anode}}^\theta$<br>of<br>$E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{reduksie}}^\theta - E_{\text{oksidasie}}^\theta$<br>of<br>$E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{oksideermiddel}}^\theta - E_{\text{reduseermiddel}}^\theta$ |                                           |





TABEL 4A: STANDAARD-REDUKSIEPOTENSIALE

| Halfreaksies                                                      | $E^{\theta}$ (V) |
|-------------------------------------------------------------------|------------------|
| $F_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$                           | +2,87            |
| $Co^{3+} + e^- \rightleftharpoons Co^{2+}$                        | +1,81            |
| $H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$                   | +1,77            |
| $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$        | +1,51            |
| $Cl_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$                         | +1,36            |
| $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$ | +1,33            |
| $O_2(g) + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O$                   | +1,23            |
| $MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 2H_2O$          | +1,23            |
| $Pt^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pt$                            | +1,20            |
| $Br_2(l) + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-$                         | +1,07            |
| $NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightleftharpoons NO(g) + 2H_2O$           | +0,96            |
| $Hg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Hg(l)$                         | +0,85            |
| $Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$                                | +0,80            |
| $NO_3^- + 2H^+ + e^- \rightleftharpoons NO_2(g) + H_2O$           | +0,80            |
| $Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$                        | +0,77            |
| $O_2(g) + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2O_2$                  | +0,68            |
| $I_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-$                              | +0,54            |
| $Cu^+ + e^- \rightleftharpoons Cu$                                | +0,52            |
| $SO_2 + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons S + 2H_2O$                 | +0,45            |
| $2H_2O + O_2 + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-$                     | +0,40            |
| $Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$                            | +0,34            |
| $SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons SO_2(g) + 2H_2O$      | +0,17            |
| $Cu^{2+} + e^- \rightleftharpoons Cu^+$                           | +0,16            |
| $Sn^{4+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn^{2+}$                       | +0,15            |
| $S + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2S(g)$                      | +0,14            |
| $2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)$                           | 0,00             |
| $Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe$                            | -0,06            |
| $Pb^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pb$                            | -0,13            |
| $Sn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn$                            | -0,14            |
| $Ni^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ni$                            | -0,27            |
| $Co^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Co$                            | -0,28            |
| $Cd^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cd$                            | -0,40            |
| $Cr^{3+} + e^- \rightleftharpoons Cr^{2+}$                        | -0,41            |
| $Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$                            | -0,44            |
| $Cr^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Cr$                            | -0,74            |
| $Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$                            | -0,76            |
| $2H_2O + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g) + 2OH^-$                  | -0,83            |
| $Cr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cr$                            | -0,91            |
| $Mn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mn$                            | -1,18            |
| $Al^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Al$                            | -1,66            |
| $Mg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mg$                            | -2,36            |
| $Na^+ + e^- \rightleftharpoons Na$                                | -2,71            |
| $Ca^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ca$                            | -2,87            |
| $Sr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sr$                            | -2,89            |
| $Ba^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ba$                            | -2,90            |
| $Cs^+ + e^- \rightleftharpoons Cs$                                | -2,92            |
| $K^+ + e^- \rightleftharpoons K$                                  | -2,93            |
| $Li^+ + e^- \rightleftharpoons Li$                                | -3,05            |

Toenemende oksiderende vermoë

Toenemende reduserende vermoë

TABEL 4B: STANDAARD-REDUKSIEPOTENSIALE

| Halfreaksies                                                      | $E^{\theta}$ (V) |
|-------------------------------------------------------------------|------------------|
| $Li^+ + e^- \rightleftharpoons Li$                                | -3,05            |
| $K^+ + e^- \rightleftharpoons K$                                  | -2,93            |
| $Cs^+ + e^- \rightleftharpoons Cs$                                | -2,92            |
| $Ba^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ba$                            | -2,90            |
| $Sr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sr$                            | -2,89            |
| $Ca^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ca$                            | -2,87            |
| $Na^+ + e^- \rightleftharpoons Na$                                | -2,71            |
| $Mg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mg$                            | -2,36            |
| $Al^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Al$                            | -1,66            |
| $Mn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mn$                            | -1,18            |
| $Cr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cr$                            | -0,91            |
| $2H_2O + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g) + 2OH^-$                  | -0,83            |
| $Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$                            | -0,76            |
| $Cr^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Cr$                            | -0,74            |
| $Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$                            | -0,44            |
| $Cr^{3+} + e^- \rightleftharpoons Cr^{2+}$                        | -0,41            |
| $Cd^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cd$                            | -0,40            |
| $Co^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Co$                            | -0,28            |
| $Ni^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ni$                            | -0,27            |
| $Sn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn$                            | -0,14            |
| $Pb^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pb$                            | -0,13            |
| $Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe$                            | -0,06            |
| $2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)$                           | 0,00             |
| $S + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2S(g)$                      | +0,14            |
| $Sn^{4+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn^{2+}$                       | +0,15            |
| $Cu^{2+} + e^- \rightleftharpoons Cu^+$                           | +0,16            |
| $SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons SO_2(g) + 2H_2O$      | +0,17            |
| $Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$                            | +0,34            |
| $2H_2O + O_2 + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-$                     | +0,40            |
| $SO_2 + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons S + 2H_2O$                 | +0,45            |
| $Cu^+ + e^- \rightleftharpoons Cu$                                | +0,52            |
| $I_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-$                              | +0,54            |
| $O_2(g) + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2O_2$                  | +0,68            |
| $Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$                        | +0,77            |
| $NO_3^- + 2H^+ + e^- \rightleftharpoons NO_2(g) + H_2O$           | +0,80            |
| $Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$                                | +0,80            |
| $Hg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Hg(l)$                         | +0,85            |
| $NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightleftharpoons NO(g) + 2H_2O$           | +0,96            |
| $Br_2(l) + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-$                         | +1,07            |
| $Pt^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pt$                            | +1,20            |
| $MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 2H_2O$          | +1,23            |
| $O_2(g) + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O$                   | +1,23            |
| $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$ | +1,33            |
| $Cl_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$                         | +1,36            |
| $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$        | +1,51            |
| $H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$                   | +1,77            |
| $Co^{3+} + e^- \rightleftharpoons Co^{2+}$                        | +1,81            |
| $F_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$                           | +2,87            |

Toenemende oksiderende vermoë

Toenemende reduserende vermoë