00109

THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA

FOUNDATION PROGRAMME IN TECHNOLOGY – LEVEL 02

FINAL EXAMINATION 2012/2013

CEX2312 - ENGINEERING PROPERTIES OF MATERIALS

Time allowed: 3 Hours Index Number........................

Date: 11th August 2013 Time: 9:30-12:30 hrs.

Note: The Periodic table is given on the last page for reference.

**PART A:**

**Answer all questions.**

**Part A makes up 40% of the total mark.**

**Part A should be detached from the question paper and attached to the answer script.**

**From question 1 to 10 select the most appropriate answer and underline.**

1. A simple pendulum of period T on the earth is brought to the moon. If the ratio of the acceleration due to gravities of the earth and the moon is 6, the period of oscillation of the pendulum on the moon is,

   i) T

   ii) 6T

   iii) $\sqrt{6}T$

   iv) $\frac{T}{\sqrt{6}}$

2. The dimensions of Moment of Inertia is

   i) $ML^2$
   ii) ML
   iii) $MLT^{-1}$
   iv) L

3. A body is acted upon by a force F which varies with time t as in figure a3. Determine the graph which best represents the velocity (v) and time (t) variation of the body?

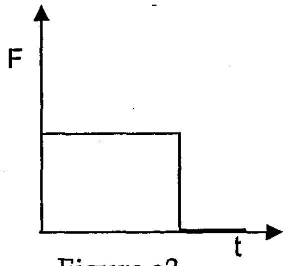
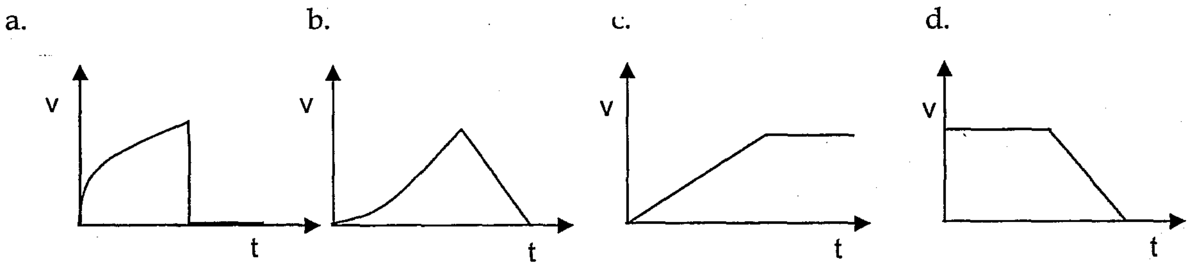



Figure a3




4. Consider a rubber balloon filled with air. Inside and outside pressures of the balloon are $P_1$ and $P_2$ respectively, and temperatures on either side remain the same. Which of the following statement is true?

   i) $P_1=P_2$ as the temperatures on either side remain the same.

   ii) $P_1>P_2$ due to higher mean speeds of air molecules inside the balloon.

   iii) $P_1<P_2$ due to higher mean kinetic energy of air molecules inside the balloon.

   iv) $P_1>P_2$ due to higher rate of collisions of air molecules inside the balloon with the wall of the balloon.

5. Under ordinary room temperature conditions, the greatest number of elements are

   i) gases.
   ii) liquids.
   iii) metallic solids.
   iv) nonmetallic plasmas.

6. Figures A, B , C and D show four ways in which light spring balance can be loaded with weight of 100 N using frictionless pulleys.

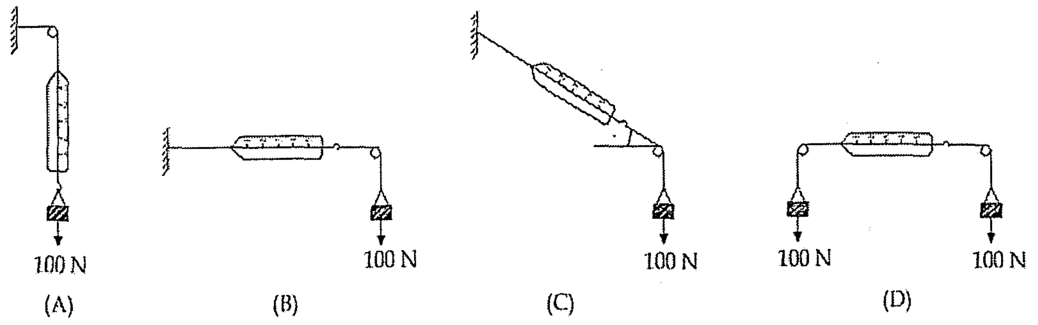



Figure a6

The scale readings of the spring balances in the four cases would be

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| i) | 100 N | 100N | 100 N | 100 N |
| ii) | 100N | 0 | 200 N | 100 N |
| iii) | 100N | 100N | 100 N | 200 N |
| iv) | 100N | 0 | 200 N | 200 N |

7. Which of the following atoms has the largest second ionization energy?
   i) F
   ii) Ne
   iii) Na
   iv) Mg

8. Two light rods of initial lengths $l_1$ and $l_2$, having equal areas of cross section are joined end to end, and a force F is applied as shown in the figure a8.
   If the respective Young's Modulus of the materials of rods are $E_1$ and $E_2$, then they will contract by the same amount when,
   i) $E_2 l_1 = E_1 l_2$
   ii) $E_2 l_2 = E_1 l_1$
   iii) $E_1^2 l_2 = E_2^2 l_1$
   iv) $E_1 l_2^2 = E_2 l_1^2$

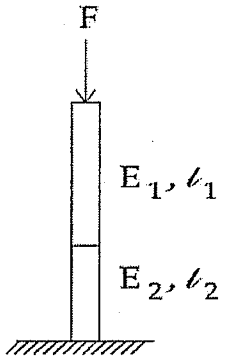


Figure a8

9. Atoms with the largest atomic radius are located;
   i) at the top of their group.
   ii) in the middle of their group.
   iii) at the bottom of their group.
   iv) you cannot predict atomic radius by location within a group.

10. The existence of a tiny, massive, and positively charged nucleus was deduced from the observation that,
    i) fast, massive, and positively charged alpha particles all move straight through metal foil.
    ii) alpha particles were deflected by a magnetic field.
    iii) some alpha particles were deflected by metal foil.
    iv) none of the above is correct.

**From question 11 to 15 answers should be written in the space provided under each question.**

11. Conductivity of semi conductors increases with temperature, while the good conductors decrease marginally with increase of temperature. Explain why.

12. Describe the process of writing with chalk on a black board in terms of friction and wear.

13. A good hacksaw blade costs around Rs.120.00. You could also purchase a cheaper version for Rs.10.00. Explain how such blades generally fail. Compare the differences in engineering properties for the two types. List two instances in which the expensive type is preferred.

14. Shaking your wet hands can remove water. Explain how this happens.

15. Crystals of sodium chloride and diamond both have transparent crystal structures. Using your knowledge on physical and chemical bonding and the molecular structures, explain why one is hard, insoluble and a poor conductor of electricity, whereas the other is soluble in water and conducts electricity under certain circumstances.

**PART B:**

**Answer 3 questions. Each question carries 20 marks and the mark for part B makes up 60% of the total mark.**

1. (20 marks)

Figure Q1(1) shows the stress-strain curve for a uniform steel rod. Identify the points A, B and C. An underground storage (S) of length 150 m, and width 6 m is to be constructed at a depth of 20 m from the ground level. Figure Q1(2) shows the side view and figure Q1(3 ) shows the front view of the storage. The weight of the soil existing above the roof of the storage is to be supported entirely by 30 cm x 30 cm square columns (C ).

The soil has a uniform density of $3.0 \times 10^3 kgm^{-3}$.

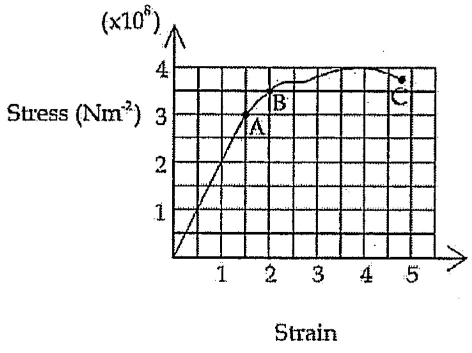



Figure Q 1 (1)

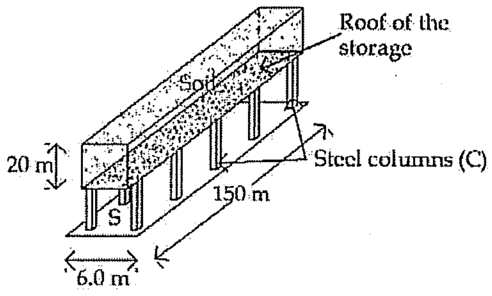



Figure Q 1 (2)

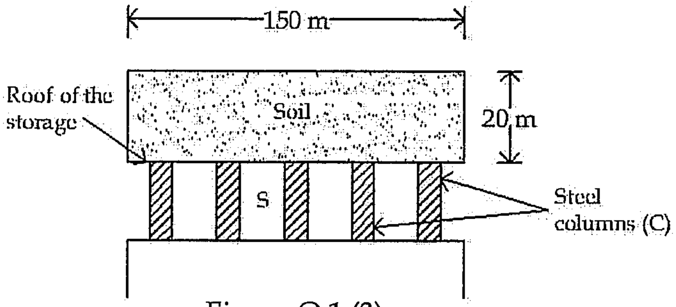



Figure Q 1 (3)

a.

i. Calculate the total weight of the soil that the columns must support. (4 marks)

ii. Find the number of columns needed to keep the compressive stress on each column at $2.8 \times 10^8 Nm^{-2}$. Assume that the weight of the soil is equally distributed among the columns. Neglect the mass of the roofing material. (4 marks)

b.

i. Determine the Young's modulus of steel from the curve given in figure Q1(1) above. (4 marks)

ii. If the height of a steel column is 4.995 m, obtain its original uncompressed height.

(4 marks)

c.

If the columns have a circular cross section of radius 15 cm instead of the square cross section of 30 cm x 30 cm mentioned above, does the number of columns calculated in a)ii) above would be less, same or more? Give reasons for your answer. (4 marks)

2. (20 marks)

a. A saucepan is used for cooking various types of food over a stove or fire.

i. What are the properties you would require of materials used to make the following parts of a saucepan? (1.5 marks)

a. The bottom

b. The inner surface

c. The handle

ii. Saucepans may be made of steel, aluminium or copper. Compare the properties of these materials given in table Q2 and discuss the advantages and disadvantages of using them to make saucepans. (2.5 marks)

Table Q2

| PROPERTY | ALUMINIUM | COPPER | STEEL |
|---|---|---|---|
| Heat conductivity | | | |
| Malleability | | | |
| Melting point | | | |
| Corrosion | | | |
| Weight | | | |

iii. If you could make a saucepan with a combination of materials select a combination that you would choose and explain your selection. (1 mark)

b. Plastics have become the material of choice for varied applications.

i. List three uses of plastics. (1.5 marks)

ii. Identify the properties that make plastic a suitable material for the uses selected above. (2 marks)

iii. What are the properties of plastics that make them a possible threat to the natural and human environment? (2 marks)

iv. Discuss what measures you would take to reduce the threat posed by plastics to the environment. (1 mark)

c. Stainless steel is a popular class of material in the knife making industry. A sketch of a table knife is shown in FigureQ2.

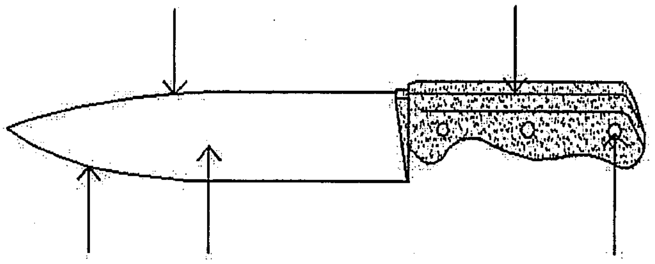



Figure Q2

i. Identify different parts of the knife shown in Figure Q2. (2.5 marks)

ii. Identify different materials used to manufacture the knife in your sketch. (1 mark)

iii. Explain how a good knife is identified. (1 mark)

iv. What are the properties you would require of the material used to make the cutting edge of your knife. (1 marks)

v. What makes stainless steel stainless? (2 marks)

vi. Why is steel used for surgical tools and to pierce ears? (1 mark)

3. (20 marks)

a. The length of a rectangular wooden block is measured using vernier calipers. Figure Q3 shows the relevant sections of the vernier calipers and the block. (Only relevant divisions in the vernier scale are shown.)

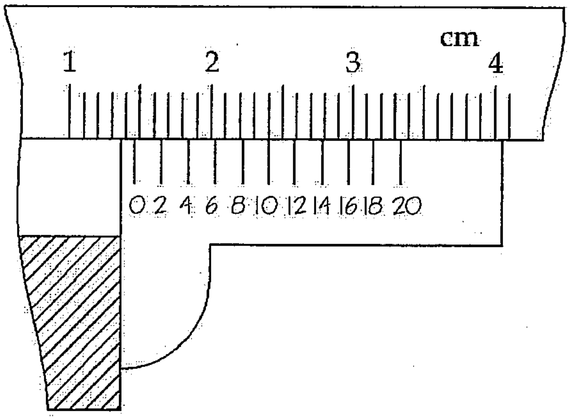



Figure Q3

If there is no zero error in the vernier calipers;

i. Determine the least count of the given vernier calipers. (2.5 marks)

ii. Find the length of the wooden block. (2.5 marks)

b. An astronaut measures himself before leaving the earth and finds that his mass is 95.0 kg.

Now he is in a spacecraft in deep space, far from any celestial object that exerts significant gravity,

i. Determine the weight of the astronaut when he is in deep space. (2.0 marks)

ii. Would the astronaut have a mass when he is in deep space. (1.5 marks)

If the space craft is now on the surface of the moon;

iii. Determine the weight of the astronaut on the surface of the earth. (1.5 marks)

iv. If the gravitational acceleration on the moon is one- sixth of that on earth, find his weight on the moon. (2.0 marks)

c. Friction is the force resisting the relative motion of solid surfaces, fluid layers, and material elements sliding against each other.

i. State the Law of dry friction. (1.5 mark)

ii. Derive the SI units of 'coefficient of friction". (1.5marks)

iii. Sketch a tyre of a motor vehicle that is moving forward; indicate the following forces acting on the tyre ; the weight (P), the normal reaction (R), the frictional force (F). (2.5 marks)

iv. Is the friction force acting on the tyre greater than $\mu R$ or less than $\mu R$? Explain your answer. (2.5 marks)

4. (20 marks)

a. Allotropy is defined as the ability of single substance to exist in more than one physical form. Graphite and diamond are two allotropes of carbon.

i. Why is it easy to rub away carbon atoms from graphite? (2.5 marks)

ii. Why is graphite used as a lubricant? (2.0 marks)

iii. Why is it impossible to rub away carbon atoms from a diamond? (2.5 marks)

iv. What characteristics of diamond and graphite are useful in industry? (2.5 marks)

v. Why is diamond used in sharp cutting tools but not graphite? (2.5 marks)

b. Table Q4 gives the first ionisation energy of a series of consecutive elements in the periodic table.

Table Q4

| Element | Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl | Ar | K | Ca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IE/kJmol$^{-1}$ | 496 | 738 | 578 | 789 | 1012 | 1000 | 1251 | 1521 | 419 | 590 |

With reference to the electronic configurations of the elements explain why;

i. The first ionisation energy for (K) is lower than that for (Ar). (2 marks)

ii. The first ionization energy for (Na) is greater than that for (K). (2 marks)

iii. The first ionization energy for (Mg) is greater than that for (Na). (2 marks)

iv. For the element Al, sketch a graph showing the variation of its first 12 ionization energies and explain its shape. (2 marks)

5. ( 20 marks)

a. A titration experiment was carried out by a student to find stoichiometry of the reaction between HCl and $Na_2CO_3$. Titration was performed by a 2.9929 g sample of impure Sodium Carbonate dissolved in water and titrated to a methyl orange end point with 0.4150M HCl. If 33.75 ml of the acid is used for the reaction;

i. Describe the function of an acid base indicator. (1 mark)

ii. Explain the steps, which you will carry out in performing the above titration experiment in the laboratory. (2 marks)

iii. Write down the equilibrium equation for the above case. (2 marks)

iv. Determine the percent by mass of the sodium carbonate in the sample. (2 marks)

v. State two errors that can occur during titration and the precautions that can be taken to reduce the errors. (1 mark)

b. From the first twenty elements of the periodic table, choose the element or elements which:

i. has the largest ionization energy (1.5 marks)

ii. forms a $1^-$ ion with the same electron configuration as neon. (1.5 marks)

iii. forms a $2^+$ ion which is iso-electronic with argon. (1.5 marks)

iv. is a metal which forms an oxide with the formula $X_2O$. (1.5 marks)

v. Forms an ionic chloride with the formula XCl. (1.5 marks)

vi. Forms a giant atomic Oxide, $XO_2$. (1.5 marks)

vii. Forms a $2^+$ ion with the electron configuration $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ (1.5 marks)

viii. Fits the equation (1.5 marks)

$$XCl_5 \longrightarrow XCl_3 + Cl_2$$

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| hydrogen<br>1<br>**H**<br>1.0079 | | | | | | | | | | | | | | | | | | helium<br>2<br>**He**<br>4.0026 |
| lithium<br>3<br>**Li**<br>6.941 | beryllium<br>4<br>**Be**<br>9.0122 | | | | | | | | | | | | boron<br>5<br>**B**<br>10.811 | carbon<br>6<br>**C**<br>12.011 | nitrogen<br>7<br>**N**<br>14.007 | oxygen<br>8<br>**O**<br>15.999 | fluorine<br>9<br>**F**<br>18.998 | neon<br>10<br>**Ne**<br>20.180 |
| sodium<br>11<br>**Na**<br>22.990 | magnesium<br>12<br>**Mg**<br>24.305 | | | | | | | | | | | | aluminium<br>13<br>**Al**<br>26.982 | silicon<br>14<br>**Si**<br>28.086 | phosphorus<br>15<br>**P**<br>30.974 | sulfur<br>16<br>**S**<br>32.065 | chlorine<br>17<br>**Cl**<br>35.453 | argon<br>18<br>**Ar**<br>39.948 |
| potassium<br>19<br>**K**<br>39.098 | calcium<br>20<br>**Ca**<br>40.078 | | scandium<br>21<br>**Sc**<br>44.956 | titanium<br>22<br>**Ti**<br>47.867 | vanadium<br>23<br>**V**<br>50.942 | chromium<br>24<br>**Cr**<br>51.996 | manganese<br>25<br>**Mn**<br>54.938 | iron<br>26<br>**Fe**<br>55.845 | cobalt<br>27<br>**Co**<br>58.933 | nickel<br>28<br>**Ni**<br>58.693 | copper<br>29<br>**Cu**<br>63.546 | zinc<br>30<br>**Zn**<br>65.39 | gallium<br>31<br>**Ga**<br>69.723 | germanium<br>32<br>**Ge**<br>72.61 | arsenic<br>33<br>**As**<br>74.922 | selenium<br>34<br>**Se**<br>78.96 | bromine<br>35<br>**Br**<br>79.904 | krypton<br>36<br>**Kr**<br>83.80 |
| rubidium<br>37<br>**Rb**<br>85.468 | strontium<br>38<br>**Sr**<br>87.62 | | yttrium<br>39<br>**Y**<br>88.906 | zirconium<br>40<br>**Zr**<br>91.224 | niobium<br>41<br>**Nb**<br>92.906 | molybdenum<br>42<br>**Mo**<br>95.94 | technetium<br>43<br>**Tc**<br>[98] | ruthenium<br>44<br>**Ru**<br>101.07 | rhodium<br>45<br>**Rh**<br>102.91 | palladium<br>46<br>**Pd**<br>106.42 | silver<br>47<br>**Ag**<br>107.87 | cadmium<br>48<br>**Cd**<br>112.41 | indium<br>49<br>**In**<br>114.82 | tin<br>50<br>**Sn**<br>118.71 | antimony<br>51<br>**Sb**<br>121.76 | tellurium<br>52<br>**Te**<br>127.60 | iodine<br>53<br>**I**<br>126.90 | xenon<br>54<br>**Xe**<br>131.29 |
| caesium<br>55<br>**Cs**<br>132.91 | barium<br>56<br>**Ba**<br>137.33 | 57-70<br>* | lutetium<br>71<br>**Lu**<br>174.97 | hafnium<br>72<br>**Hf**<br>178.49 | tantalum<br>73<br>**Ta**<br>180.95 | tungsten<br>74<br>**W**<br>183.84 | rhenium<br>75<br>**Re**<br>186.21 | osmium<br>76<br>**Os**<br>190.23 | iridium<br>77<br>**Ir**<br>192.22 | platinum<br>78<br>**Pt**<br>195.08 | gold<br>79<br>**Au**<br>196.97 | mercury<br>80<br>**Hg**<br>200.59 | thallium<br>81<br>**Tl**<br>204.38 | lead<br>82<br>**Pb**<br>207.2 | bismuth<br>83<br>**Bi**<br>208.98 | polonium<br>84<br>**Po**<br>[209] | astatine<br>85<br>**At**<br>[210] | radon<br>86<br>**Rn**<br>[222] |
| francium<br>87<br>**Fr**<br>[223] | radium<br>88<br>**Ra**<br>[226] | 89-102<br>* * | lawrencium<br>103<br>**Lr**<br>[262] | rutherfordium<br>104<br>**Rf**<br>[261] | dubnium<br>105<br>**Db**<br>[262] | seaborgium<br>106<br>**Sg**<br>[266] | bohrium<br>107<br>**Bh**<br>[264] | hassium<br>108<br>**Hs**<br>[269] | meitnerium<br>109<br>**Mt**<br>[268] | ununnilium<br>110<br>**Uun**<br>[271] | unununium<br>111<br>**Uuu**<br>[272] | ununbium<br>112<br>**Uub**<br>[277] | | ununquadium<br>114<br>**Uuq**<br>[289] | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lanthanide series | lanthanum<br>57<br>**La**<br>138.91 | cerium<br>58<br>**Ce**<br>140.12 | praseodymium<br>59<br>**Pr**<br>140.91 | neodymium<br>60<br>**Nd**<br>144.24 | promethium<br>61<br>**Pm**<br>[145] | samarium<br>62<br>**Sm**<br>150.36 | europium<br>63<br>**Eu**<br>151.96 | gadolinium<br>64<br>**Gd**<br>157.25 | terbium<br>65<br>**Tb**<br>158.93 | dysprosium<br>66<br>**Dy**<br>162.50 | holmium<br>67<br>**Ho**<br>164.93 | erbium<br>68<br>**Er**<br>167.26 | thulium<br>69<br>**Tm**<br>168.93 | ytterbium<br>70<br>**Yb**<br>173.04 |
| * *Actinide series | actinium<br>89<br>**Ac**<br>[227] | thorium<br>90<br>**Th**<br>232.04 | protactinium<br>91<br>**Pa**<br>231.04 | uranium<br>92<br>**U**<br>238.03 | neptunium<br>93<br>**Np**<br>[237] | plutonium<br>94<br>**Pu**<br>[244] | americium<br>95<br>**Am**<br>[243] | curium<br>96<br>**Cm**<br>[247] | berkelium<br>97<br>**Bk**<br>[247] | californium<br>98<br>**Cf**<br>[251] | einsteinium<br>99<br>**Es**<br>[252] | fermium<br>100<br>**Fm**<br>[257] | mendelevium<br>101<br>**Md**<br>[258] | nobelium<br>102<br>**No**<br>[259] |

# ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්ව විද්‍යාලයය

## ඉංජිනේරු තාක්ෂණ පීඨය

පදනම් පාඨමාලාව – මට්ටම 02

අවසාන පරීක්ෂණය 2012/2013

## CEX2312 – ඉංජිනේරු ද්‍රව්‍ය වල ගුණ

විභාග අංකය

කාලය: පැය 3

දිනය : 2013 අගෝස්තු 11 වෙනිදා — වේලාව : 9:30-12:30 පැය.

සටහන : 'ආවර්තිතා වගුව' අවසාන පිටුවේ දි ඇත.

**A කොටස:**

**සියලු ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න.**
**A කොටස සඳහා මුළු ලකුණු වලින් 40% ක් ලැබේ.**
**ප්‍රශ්න අංක 1 සිට 10 දක්වා ගැලපෙන පිළිතුර තෝරා යටින් ඉරක් අඳින්න.**

1. පෘථිවියේ දි දෝලන කාලාවර්තය T වන සරල අවලම්බයක් සඳට ගෙන යනු ලබයි. පෘථිවියේ ගුරුත්ව ත්වරණය හා සඳේ ගුරුත්වජ ත්වරණය අතර අනුපාතය 6:1 කි. සඳේදි අවලම්බයේ දෝලන කාලාවර්තය වන්නේ.

   i) T

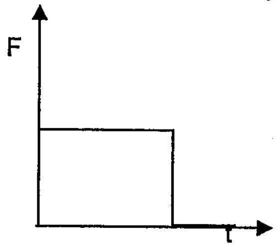
   ii) 6T

   iii) $\sqrt{6}T$

   iv) $T/\sqrt{6}$

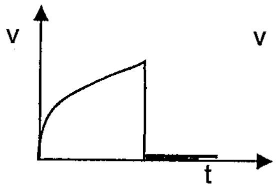
2. අවස්ථිති ඝූර්ණයේ මාන වන්නේ
   i) $ML^2$
   ii) $ML$
   iii) $MLT^{-1}$
   iv) $L$

3. a1 රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ වස්තුවක් මත ක්‍රියා කරන බලයක් කාලය සමග වෙනස් වන අයුරුයි. එම වස්තුවේ ප්‍රවේගය කාලය සමග වෙනස් වන ආකාරය දක්වන ප්‍රස්ථාරය වන්නේ?

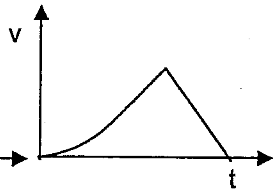



රූපය a1

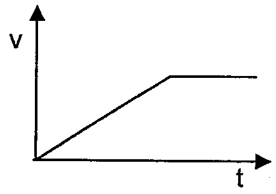
a.



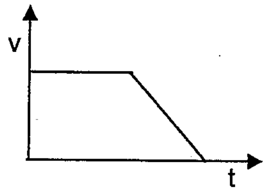

b.




c.




d.

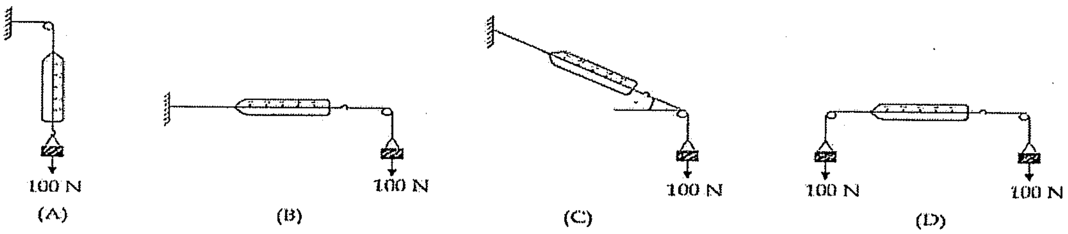



4. වාතයෙන් පිරී ඇති බැලුනයක ඇතුලත හා පිටත පීඩන පිලිවෙලින් $P_1$ හා $P_2$ වේ. ඇතුලත හා පිටත දෙපැත්තේම උෂ්ණත්ව සමාන වේ. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශ වලින් සත්‍ය වන්නේ

i) දෙපැත්තේම උෂ්ණත්ව සමාන බැවින් $P_1 = P_2$ වේ.
ii) අභ්‍යන්තරයේ වායු අණුවල මධ්‍යන වේගය වැඩි නිසා $P_1 > P_2$ වේ.
iii) බැලුනය අභ්‍යන්තරයේ වායු අණුවල මධ්‍යන චාලක ශක්තිය වැඩි නිසා $P_1 < P_2$ වේ.
iv) අභ්‍යන්තරයේ ඇති වායු අණු බැලුනයේ අභ්‍යන්තර බිත්ති මත ගැටෙන වාර ගණන වැඩි නිසා $P_1 > P_2$ වේ

5. සාමාන්‍ය කාමර උෂ්ණත්වයේ දී මූලද්‍රව්‍ය වැඩි ප්‍රමාණයක්
(i) වායු (ii) ලෝහමය ඝණ
(iii) ද්‍රව (iv) අලෝහමය ප්ලස්මා වේ.

6. A,B,C,D, රූප වලින් දැක්වෙන්නේ සැහැල්ලු දුනු තරාදියක් මත ඝර්ෂණය රහිත කප්පි මගින් 100N බලයක් යොදන ආකාර වේ.



මෙම අවස්ථා 4 දී දුනු තරාදි පාඨාංක වන්නේ ?

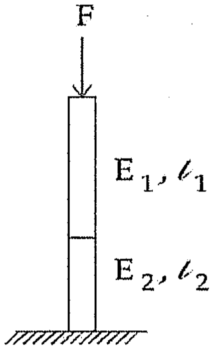
| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| i) | 100 N | 100N | 100 N | 100 N |
| ii) | 100N | 0 | 200 N | 100 N |
| iii) | 100N | 100N | 100 N | 200 N |
| iv) | 100N | 0 | 200 N | 200 N |

7. දෙවන අයනිකරණ ශක්තිය වැඩිම මූල ද්‍රව්‍යය වන්නේ ?

i) F
ii) Ne
iii) Na
iv) Mg

8. මුල් දිග $l_1$ හා $l_2$ වන සැහැල්ලු දඬු 2 ක හරස්කඩ වර්ගඵල සමාන වේ. එම දඬු දෙක එහි කොන් වලින් සම්බන්ධ කර F බලයක් a8 රූපයේ දැක්වෙන ලෙස යොදනු ලැබේ.
එම දඬු 2 ක සාදා ඇති ද්‍රව්‍ය වල යංමාපාංකය වන්නේ පිළිවෙලින් $E_1$ හා $E_2$ ය. එම දඬු 2 ක එකම ප්‍රමාණයකින් සංකෝචනය වන්නේ නම්,

i) $E_2 l_1 = E_1 l_2$
ii) $E_2 l_2 = E_1 l_1$
iii) $E_1^2 l_2 = E_2^2 l_1$
iv) $E_1 l_2^2 = E_2 l_1^2$




a8 රූපය

9. පරමාණුක අරය වැඩි මූල ද්‍රව්‍ය පිහිටන්නේ

i) ඒවායේ කාණ්ඩ වල ඉහළිනි.
ii) ඒවායේ කාණ්ඩ වල මැදිනි.
iii) ඒවායේ කාණ්ඩ වලට පහළිනි.
iv) ඔබට එම ස්ථානය නිර්ණය කල නොහැක.

10. ඉතා කුඩා, වැඩි ස්කන්ධයකින් යුත් ධන ආරෝපිත න්‍යෂ්ටි වල පැවැත්ම තහවුරු කර ගත් නිරීක්ෂණය වන්නේ?

i) වේගවත්, ස්කන්ධයකින් යුත් ධන ආරෝපිත ඇල්ෆා අංශු ලෝහ තහඩුවක් හරහා කෙලින් ගමන් කරයි.
ii) චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් මගින් ඇල්ෆා අංශු වල පථය වෙනස් කරයි
iii) සමහර ඇල්ෆා අංශු වල පථය ලෝහ තහඩුවක් මගින් වෙනස් කරයි.
iv) ඉහත දැක්වූ සියල්ල වැරදිය.

**ප්‍රශ්න අංක 11 සිට 15 දක්වා දී ඇති ඉඩ තුල පිළිතුරු ලියන්න.**

11. අර්ධ සන්නායක වල සන්නායකතාවය උෂ්ණත්වය සමග වැඩිවේ. නමුත් හොඳ සන්නායක වල සන්නායකතාවය උෂ්ණත්වය සමඟ යාන්තමින් අඩුවේ. හේතු පහදන්න.

12. ඝර්ෂණය හා ගෙවී යාම සළකා හුණු කූරකින් කළු ලෑල්ලක් මත ලිවීමේ ක්‍රියාවලිය පහදන්න.

13. හොඳ කියත් පටියක සාමාන්‍ය මිල රු: 120 පමණ වන නමුත් වෙළඳපොලේ රු: 10 ටත් කියත් පටි විකිණීමට ඇත. මෙම ලාබ කියත් තල අසමත් (Fail) වන්නේ කෙසේද? හොඳ කියත් තල හා ලාබ කියත් තල යන දෙකෙහි ඉංජිනේරුමය ගුණාංග සසඳන්න. හොඳ කියත් තල යොදා ගත හැකි අවස්ථා දෙකක් ලියන්න.

14. ඔබේ තෙත් වූ අත් වේගයෙන් ගැසීමෙන් ජලය ඉවත් වේ. මෙම ක්‍රියාවලිය සිදු වන්නේ කෙසේදැයි පහදන්න.

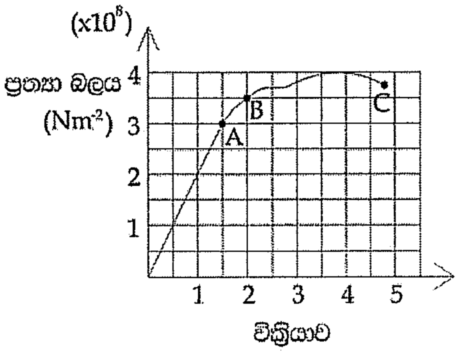
15. සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් හා දියමන්ති ස්ඵටික විනිවිද පෙනෙන ව්‍යුහ වේ. මේවායේ බන්ධන පිළිබඳව හා ව්‍යුහ පිළිබඳව ඔබ සතු දැනුම භාවිතා කර, එක ව්‍යුහයක් ජලයේ දිය නොවන, දැඩි හා විදුලිය සන්නයනයට දුර්වල වන්නේත් අනෙක් ව්‍යුහය ජලයේ දිය වන හා සමහර අවස්ථාවලදී විදුලිය සන්නයනය කරන්නේත් ඇයි දැයි පහදන්න.

**B කොටස**

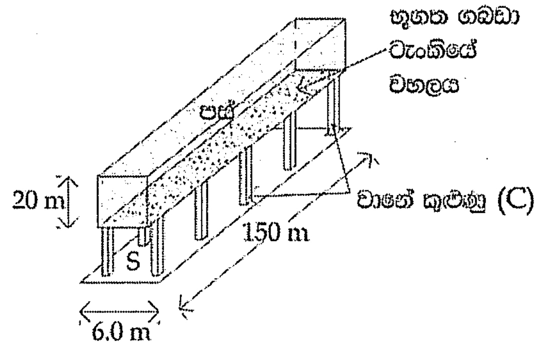
**ඕනෑම ප්‍රශ්න 3 කට පිළිතුරු සපයන්න. B කොටසේ සෑම ප්‍රශ්නයක් සඳහාම ලකුණු 20 ක් ලැබේ. B කොටස සඳහා මුළු ලකුණු ප්‍රමාණයෙන් 60% ක් ලැබේ.**

1. (ලකුණු 20)

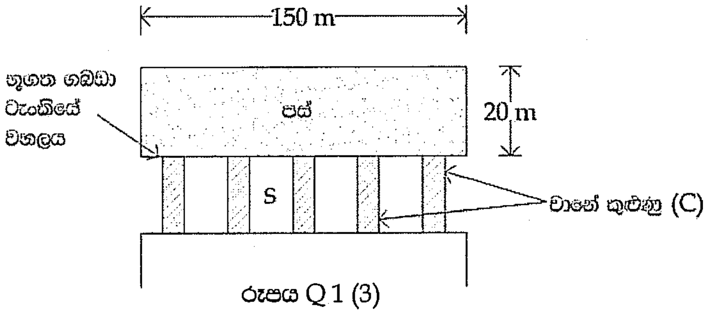
a). Q1(1) රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ ඒකාකාර වානේ දණ්ඩක් සඳහා අඳින ලද ප්‍රත්‍යා බල වික්‍රියා වක්‍රයකි. A, B හා C යන ලක්ෂ හඳුනාගන්න. දිග 150 m හා පළල 6 m වන භූගත ගබඩා ටැංකියක් පොළව මට්ටමේ සිට 20 m ගැඹුරකින් ගොඩ නැගිය යුතුව ඇත. එම ටැංකියේ පැති පෙනුම Q1(2) රූපයෙන්ද ඉදිරිපස පෙනුම Q1(3) රූපයෙන්ද දැක්වේ. භූගත ගබඩා ටැංකියේ වහලයට ඉහළින් ඇති පස් හරස්කඩ වර්ගඵලය 30cm x 30cm වන වානේ කුළුණු (C) ආධාරයෙන් පමණක් රඳවනු ලබයි. පස්වල ඝනත්වය $3.0 \times 10^3$ $kgm^{-3}$ වේ.




රූපයQ 1 (1)




රූපය Q 1 (2)




රූපය Q 1 (3)

a. i. කුළුණු මගින් දරා ගත යුතු පස් වල මුළු බර සොයන්න. (ලකුණු 4)

ii. වානේ කුළුණක සම්පීඩනා ප්‍රත්‍යා බලය $2.8 \times 10^8$ $Nm^{-2}$ හි තබා ගැනීමට අවශ්‍ය කුළුණු ගණන කියද? පස් වල බර කුළුණු අතර සමසේ බෙදෙන බව උපකල්පනය කරන්න. වහලේ බර නොසලකා හරින්න. (ලකුණු 4)

b. i . Q1(1) රූපයට අනුව වානේ වල යංමාපාංකය සොයන්න. (ලකුණු 4)

ii. වානේ කුළුණක උස 4.995 m නම් එහි මුල් දිග සොයන්න. (ලකුණු 4)

c. ඉහත සමචතුරස්‍රාකාර හරස්කඩ වර්ගඵලයක් වෙනුවට අරය 15 cm වන වෘත්තාකාර හරස්කඩ වර්ගඵලයක් සහිත කුළුණු භාවිතා කළේ නම් a(ii) හි සොයා ගත් කුළුණු ගණනට වඩා කුළුණු ගණන අඩු වේද, සමාන වේද නැත්නම් වැඩිවේද?ඔබේ පිළිතුර පහදන්න. (ලකුණු 4)

2. (ලකුණු 20)

a. සාස්පානක් විවිධ ආහාර ගින්නක හෝ උදුනක ආධාරයෙන් කෑම පිස ගැනීමට භාවිතා කරයි

i. සාස්පානේ පහත දැක්වෙන කොටස් සෑදීමට යොදා ගන්නා ද්‍රව්‍ය වලට තිබිය යුතු ගුණාංග මොනවාද? (ලකුණු 1.5)

   a. පතුල
   b. ඇතුලත පෘෂ්ඨය
   c. මිට

ii. වානේ, තඹ හෝ ඇලුමිනියම් යොදා සාස්පාන් සෑදිය හැක. Q2 වගුවෙන් දැක්වෙන මෙම ද්‍රව්‍ය වල ගුණාංග සසඳා ඒවා සාස්පාන් සෑදීමට යොදා ගැනීමේ වාසි හා අවාසි සාකච්ඡා කරන්න. (ලකුණු 2.5)

Q2 වගුව

| ගුණාංග | ඇලුමිනියම් | තඹ | වානේ |
|---|---|---|---|
| තාප සන්නායකතාව | | | |
| ආඝාතතාව | | | |
| ද්‍රවාංකය | | | |
| මල බැඳීම | | | |
| බර | | | |

iii. ඔබට ද්‍රව්‍ය මිශ්‍ර කර සාස්පාන් සෑදීමට හැකි නම් ඔබ තෝරා ගන්නා ද්‍රව්‍ය මොනවාද? පිළිතුරු සඳහා හේතු පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 1)

b. ප්ලාස්ටික් විවිධ යෙදුම් (applications) සඳහා තෝරා ගන්නා ද්‍රව්‍යයක් බවට පත්ව ඇත.

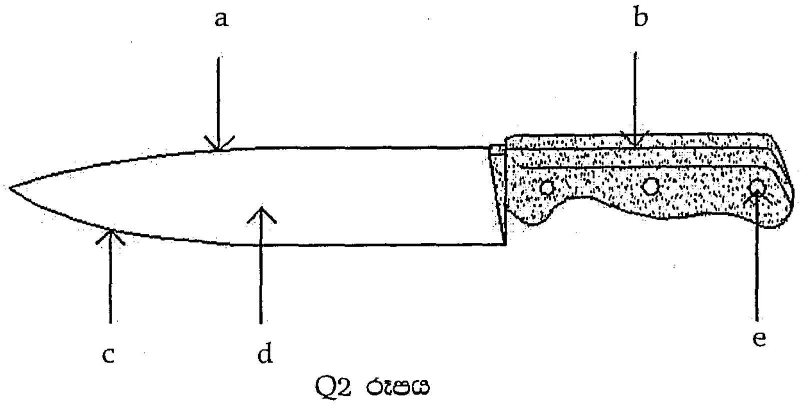
i. ප්ලාස්ටික් වල ප්‍රයෝජන 3 ක් සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 1.5)

ii. ඔබ හඳුනා ගත් ප්‍රයෝජන සඳහා ප්ලාස්ටික් සුදුසු වන්නේ එහි ඇති කුමන ගුණාංග නිසාද? (ලකුණු 2)

iii. ප්ලාස්ටික් ස්වාභාවික හා මානව පරිසරයට තර්ජනයක් වී ඇත්තේ එහි ඇති කුමන ගුණාංග නිසාද? (ලකුණු 2)

iv. ප්ලාස්ටික් වලින් පරිසරයට ඇතිවන තර්ජනය අවම කර ගත හැකි ක්‍රම මොනවාද? (ලකුණු 1)

C. පිහි සෑදීමේ කරමාන්තයේදී මල නොබැඳෙන වානේ වඩා ජනප්‍රිය ද්‍රව්‍යයකි. මේස පිහියක් Q2 රූපයෙන් දැක්වේ.

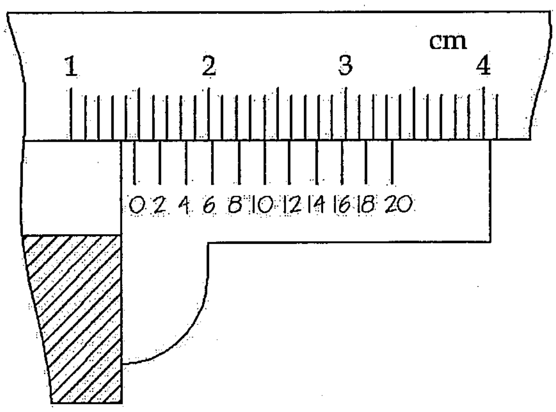



Q2 රූපය

i. රූපයෙන් දැක්වෙන පිහියේ කොටස් හඳුනා ගන්න. (ලකුණු 2.5)
ii. රූපයෙන් දැක්වෙන පිහියේ කොටස් සාදා ගැනීමට යොදා ගන්නා ද්‍රව්‍ය මොනවාද? (ලකුණු 1)
iii. හොඳ පිහියක් හඳුනා ගන්නේ කෙසේද? (ලකුණු 1)
iv. පිහියේ කැපෙන දාරය සඳහා සුදුසු ද්‍රව්‍යයක ගුණාංග හඳුනා ගන්නේ මොනවාද? (ලකුණු 1)
v. මල නොබැඳෙන වානේ වල මල නොබැඳෙන්නේ කෙසේද? (ලකුණු 2)
vi. මල නොබැඳෙන වානේ සැත්කම් උපකරණ හා කන් විදීම සඳහා යොදා ගන්නේ ඇයි ?(ලකුණු 1)

3) (ලකුණු 20)

a. සෘජුකෝණාස්‍ර ලී කොටයක දිග වර්නියර් කැලිපරයක් ආධාරයෙන් මනිනු ලබයි. (මෙහිදී ලබා ගත් මිනුමට අදාල වර්නියර් පරිමාණයේ කොටස් Q3 රූපයෙන් දැක්වේ).




රූපය Q3

වර්නියර් කැලිපරයේ මූලාංක දෝෂ නොමැති නම්.

i. දී ඇති වර්නියර් කැලිපරයේ කුඩාම මිනුම සොයන්න. (ලකුණු 2.5)
ii. ලී කොටයේ දිග සොයන්න. (ලකුණු 2.5)

b. ගගනගාමියෙක් පෘථිවියෙන් පිට වීමට පෙර ඔහුගේ ස්කන්ධය 95 kg ලෙස මනින ලදී. දැන් ඔහු සිටින්නේ අභ්‍යාවකාශ වස්තූන්ගෙන් ගුරුත්වාකර්ෂණයක් බල නොපාන ඈත අභ්‍යවකාශයේය.

i. ඔහු ඈත අභ්‍යාවකාශයේ සිටින විට ඔහුගේ බර සොයන්න. (ලකුණු 2)
ii. ඔහුට ඈත අභ්‍යාවකාශයේදී ස්කන්ධයක් තිබේද? (ලකුණු 1.5)

දැන් අභ්‍යාවකාශ යානය ඇත්තේ සඳේදිය.

iii. පෘථිවියේදී ඔහුගේ බර සොයන්න. (ලකුණු 1.5)
iv. සඳේදී ගුරුත්වජ ත්වරණය පොළවේදී මෙන් 1/6 ගුණයක් නම් සඳේදී ඔහුගේ බර සොයන්න. (ලකුණු 2)

c. ඝර්ෂණය යනු ඝන පෘෂ්ඨ, ද්‍රව ස්ථර හා වෙනත් ද්‍රව්‍ය එකක් මත එකක් චලනයවීම වලක්වන බලයයි.

i. ඝර්ෂණ නියමය සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 1.5)
ii. ඝර්ෂණ සංගුණකයේ SI ඒකක සොයන්න. (ලකුණු 1.5)
iii. ඉදිරියට ඇදෙන මෝටර් රථ ටයරයක දළ සටහනක් ඇඳ පහත දැක්වෙන බල ලකුණු කරන්න.
බර (P), අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව (R), ඝර්ෂණ බලය (F) (ලකුණු 2.5)

iv. එම ටයරය මත ක්‍රියා කරන ඝර්ෂණ බලය $\mu R$ ට වඩා වැඩිවේද, අඩුවේද, සමානවේද? පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න . (ලකුණු 2.5)

4. (ලකුණු 20)

a. බහුරූපිකතාව (Allotropy) යනු එකම ද්‍රව්‍යයක් විවිධ භෞතික ස්වරූප ගන්නා ආකාරයයි. මිනිරන් හා දියමන්ති කාබන් වල බහුරූපික අවස්ථා 2 කි.

i. මිනිරන් වලින් කාබන් පරමාණු පහසුවෙන් ඉවත් කළ හැකි වීමට හේතුව කුමක්ද? (ලකුණු 2.5)
ii. ලිහිසි ද්‍රව්‍යයක් ලෙස මිනිරන් යොදා ගන්නේ ඇයි? (ලකුණු 2)
iii. දියමන්ති වලින් කාබන් පරමාණු ඉවත් කිරීම අපහසු වන්නේ ඇයි? (ලකුණු 2.5)
iv. කර්මාන්ත ක්ෂේත්‍රයේදී දියමන්ති හා මිනිරන් ප්‍රයෝජනවත් වන්නේ කෙසේද? (ලකුණු 2.5)
v. මුවහත් උපකරණ වලට දියමන්ති යොදා ගැනීමටත් මිනිරන් යොදා නොගැනීමටත් හේතු දක්වන්න. (ලකුණු 2.5)

b. ආවර්තිතා වගුවේ මූල ද්‍රව්‍ය කිහිපයක ප්‍රථම අයනීකරණ ශක්ති වෙනස් වන ආකාරය Q4 වගුවේ දැක්වේ.

Q4 වගුව

| Element | Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl | Ar | K | Ca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IE/$kJmol^{-1}$ | 496 | 738 | 578 | 789 | 1012 | 1000 | 1251 | 1521 | 419 | 590 |

මෙම මූල ද්‍රව්‍ය වල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය සලකා බලා,

i. K වල ප්‍රථම අයනීකරණ ශක්තිය Ar වල එම අගයට වඩා අඩුවන්නේ ඇයි? (ලකුණු 2)
ii. Na වල ප්‍රථම අයනීකරණ ශක්තිය K වල එම අගයන්ට වඩා වැඩි වන්නේ ඇයි? (ලකුණු 2)
iii. Mg වල ප්‍රථම අයනීකරණ ශක්තිය Na වල එම අගයට වඩා වැඩි වන්නේ ඇයි දැයි පහදන්න. (ලකුණු 2)
iv. Al මූලද්‍රව්‍යය සඳහා එහි ප්‍රථම අයනීකරණ ශක්තීන් 12 වෙනස් වන ආකාරය ප්‍රස්තාර ගත කර එහි ස්වරූපය විස්තර කරන්න . (ලකුණු 2)

5. (ලකුණු 20)

HCl and $Na_2CO_3$ අතර සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්ටොයිකියෝමිතිය සෙවීම සඳහා අනුමාපන පරීක්ෂණය සිදු කරනු ලැබේ. අශුද්ධ $Na_2CO_3$ 2.9929 g ජලයේ දිය කොට 0.4150 M HCl ද්‍රාවණයක් සමග අනුමාපනය කරන ලදි. මෙහිදී ආන්ත ලක්ෂ්‍යය සොයා ගැනීම පිණිස මෙතිල් ඔරේන්ජ් දර්ශකය භාවිතා කල අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා අම්ලය 33.75 ml වැය විය.

i. අම්ල භෂ්ම දර්ශකයක ක්‍රියාවලිය පහදන්න. (ලකුණු 1)
ii. පරීක්ෂණාගාරයක ඉහත දැක්වෙන අනුමාපනය කරන ආකාරය පියවර වශයෙන් දෙන්න. (ලකුණු 2)
iii. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත සමීකරණය ලියන්න. (ලකුණු 2)

iv. මෙම සාම්පලයේ ඇති සෝඩියම් කාබනේට් ස්කන්ධය අනුව ප්‍රතිශතය සොයන්න. (ලකුණු 2)
v. අනුමාපන පරීක්ෂණයකදී සිදු විය හැකි වැරදි 2 ක් සඳහන් කර ඒවා වළක්වා ගත හැකි ආකාර විස්තර කරන්න. (ලකුණු 1)

b. ආවර්තිතා වගුවේ <u>පළමු මූල ද්‍රව්‍ය 20</u> ඇසුරෙන් පහත ප්‍රශ්න සඳහා වඩාත්ම සුදුසු මූලද්‍රව්‍යය තෝරන්න.

i. වැඩිම අයනීකරණ ශක්තියක් ඇති මූලද්‍රව්‍යය (ලකුණු 1.5)
ii. Ne වල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලබා ගෙන -1 අයනයක් සාදන මූලද්‍රව්‍යය (ලකුණු 1.5)
iii. Ar වල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලබා ගෙන +2 අයන සාදන මූලද්‍රව්‍යය (ලකුණු 1.5)
iv. $X_2O$ ආකාරයට ඔක්සයිඩ සාදන මූලද්‍රව්‍යය (ලකුණු 1.5)
v. සාදන ක්ලෝරයිඩය $XCl$ ආකාරයක් ගන්නා මූලද්‍රව්‍යය (ලකුණු 1.5)
vi. සාදන යෝධ පරමාණුක ඔක්සයිඩය $XO_2$ ආකාරය ගන්නා මූලද්‍රව්‍යය (ලකුණු 1.5)
vii. සාදන +2 අයනයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය $1s^2\,2s^2\,2p^6$ වන මූලද්‍රව්‍යය (ලකුණු 1.5)
viii. $XCl_5 \longrightarrow XCl_3 + Cl_2$ සමීකරණයට ගැලපෙන මූලද්‍රව්‍යය (ලකුණු 1.5)

THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA
KANDY REGIONAL CENTRE
EXAMINATION
11 AUG 2013

00094

இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்

தொழினுட்பத்தின் அடிப்படை மட்டம்

மட்டம் 02

இறுதிப் பரீட்சை 2012/2013

CEX 2312 - சடப்பொருட்களின் பொறியியல் இயல்புகள்

நேரம் : 3 மணித்தியாலம் சுட்டெண் : ..........................................

---

திகதி : 11.08.2013 நேரம் : மு.ப. 9.30 – பி.ப 12.30

---

குறிப்பு :- ஆவர்த்தன அட்டவணை தரப்பட்டுள்ளது.

## பகுதி A

எல்லா வினாக்களுக்கும் விடையளிக்குக.

முழுப்புள்ளியில் 40% பகுதி A இற்கு ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது.

பகுதி A இனை வினாப் பத்திரத்திலிருந்து அகற்றி விடைப் பத்திரத்துடன் இணைக்குக.

1 - 10 வரையில் உள்ள வினாக்களிற்கு மிகவும் சரியான விடையின் கீழ் கீறிடுக.

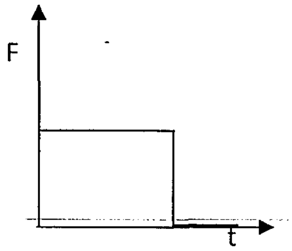
01. புவியிலிருந்து T அலைவுக் காலத்தை கொண்ட எளிய ஊசல் ஒன்று சந்திரனிற்கு கொண்டு செல்லப்படுகின்றது. புவி, சந்திரனிற்கு இடையில் புவியீர்ப்பினால் உருவாகும் ஆர்முடுகலிற்கு இடையிலான விகிதம் 6 ஆகும். ஆகவே எளிய ஊசலின் அலைவுக்காலம் சந்திரனில் ,

i. T ii. 6T iii. $\sqrt{6}\ T$ iv. $T/\sqrt{6}$

02. உந்த மாற்று வீதத்தின் பரிமாணம் என்ன (Moment of Inertia)

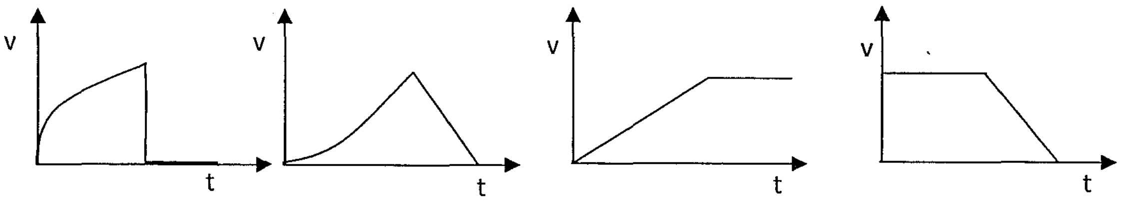
i. $ML^2$ ii. ML iii. $MLT^{-1}$ iv. L

03. ஒரு உடலின் மீது விசை (F) பிரயோகிக்கப்படும்போது நேரத்துடனான அதன் அசைவு படம் a1. இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இவ்வுடலின் வேக (v) நேர (t) வரைபினை கீழே தரப்பட்டுள்ள வரைபுகளிலிருந்து தெரிவுசெய்க.




படம் a3

**a.** **b.** **c.** **d.**




04. இறப்பர் பலூன் ஒன்று வளியினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது எனக் கொள்க. பலூனின் உள், வெளி அமுக்கங்கள் முறையே $P_1$, $P_2$ ஆகும். உள், வெளி வெப்பநிலைகள் சமனாகும். கீழே தரப்பட்டுள்ள சரியான கூற்றை தெரிவுசெய்க.

i. $P_1 = P_2$ வெப்பநிலைகள் போல் உள், வெளி அமுக்கங்களும் சமனாகும்.

ii. $P_1 > P_2$ ஏனென்றால் பலூனின் உள்ளே காணப்படும் மூலக்கூறுகளின் சராசரி கதி உயர்வாகும்

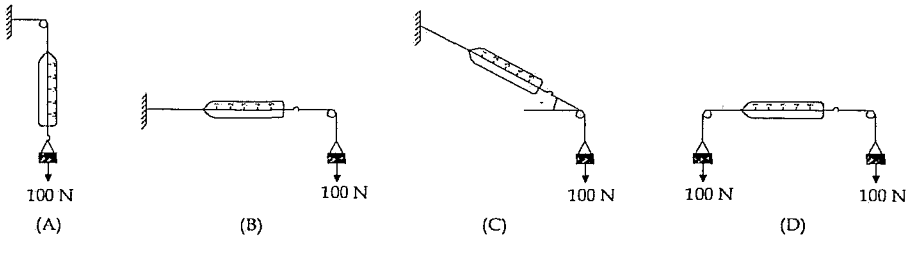
iii. $P_1 < P_2$ ஏனென்றால் பலூனின் உள்ளே உள்ள மூலக்கூறுகளின் சராசரி இயக்க சக்தி உயர்வாகும்.

iv. $P_1 > P_2$ ஏனென்றால் பலூனின் உள்ளே உள்ள மூலக்கூறுகளின் சுவருடனான மோதுகை வீதம் உயர்வாக காணப்படுவதினால் ஆகும்.

05. அறை வெப்பநிலையின் கீழ் அதிக அளவான மூலகங்கள்,

i. வாயுக்கள் ii. உலோக திண்மங்கள் iii. திரவம் iv. அல்லுலோக பதார்த்தங்கள்

06. 100 N நிறையுடைய ஒரு பொருளை உராய்வற்றகப்பி மூலம் விற்றராசு இல் ஏற்றி நிறையை அளவிடும் நான்கு முறைகள் கீழேயுள்ள படங்களான A, B, C, D இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.






படம் a6

விற்றராசு அளவிடையின் 4 வாசிப்புகளும் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. சரியான வாசிப்பினை தெரிவுசெய்க.

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| i. | 100 N | 100 N | 100 N | 100 N |
| ii. | 100 N | 0 | 200 N | 100 N |
| iii. | 100 N | 100 N | 100 N | 200 N |
| iv. | 100 N | 0 | 200 N | 200 N |

07. கீழே தரப்பட்டுள்ள எந்த அணுவின் இரண்டாம் அயனாக்கச் சக்தி உயர்வானது

i. F   ii. Ne   iii. Na   iv. Mg

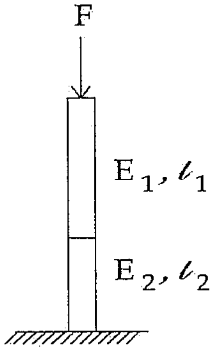
08. ஆரம்ப நீளம் முறையே $l_1, l_2$, சமனான குறுக்குவெட்டு பரபப்ளவினை கொண்ட இரண்டு எளிய தகடுகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன. படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு விசை F பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. அவற்றின் யங்கின் மட்டு முறையே $E_1$. $E_2$ ஆகும். ஏச்சந்தர்ப்பதில் ஒரே அளவான நெருக்கம் அவற்றின் மீது பிரயோகிக்கப்படும்.

i. $E_2 l_1 = E_1 l_2$

ii. $E_2 l_2 = E_1 l_1$

iii. $E_1^2 l_2 = E_2^2 l_1$

iv. $E_1 l_2^2 = E_2 l_1^2$




படம் a8

09. பெரிய ஆரையை கொண்ட அணுக்கள் காணப்படுவது,

i. அவற்றின் கூட்டத்தின் அதி மேலே ஆகும்

ii. கூட்டத்தின் மத்தியில் ஆகும்

iii. கூட்டத்தின் கீழே ஆகும்.

iv. கூட்டத்தில் அணுக்கள் அமைந்துள்ள இடத்தை கொண்டு ஆரையை கணிக்க முடியாது.

10. நேரேற்றம் கொண்ட, சிறிய, பளுவான கருவின் கண்டுபிடிப்பு கீழேயுள்ள எந்த அவதானிப்பின் மூலம் பெறப்பட்டது.

i. வேகமான, பளுவான நேரேற்றம் கொண்ட அல்பா (α) துணிக்கைகள் பொற் தகட்டின் ஊடாக நேரே பயணிக்கும்

ii. அல்பா துணிக்கைகள் காந்த புலத்தின் கீழ் விலகலடையும்.

iii. சில அல்பா துணிக்கைகள் பொற் தகட்டின் ஊடு செல்லும்போது விலகலடையும்.

iv. மேற்கூறப்பட்ட எல்லாம் சரியன்று.

**11 இலிருந்து 15 வரையான வினாக்களுக்கு ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் கீழேயுள்ள இடைவெளியில் விடைகள் எழுதப் படவேண்டும்**

11. அரைக்கடத்திகளின் கடத்துத்திறன் வெப்பநிலையுடன் அதிகரிக்கும் அதே வேளையில் எளிதிற் கடத்திகளின் கடத்துத்திறன் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது விளம்பினையடுத்துக்துக் குறைவடைகிறது. ஏன் என்பதனை விளக்குக.

12. கரும்பலகையினில் வெண்கட்டியினால் எழுதும் செயற்பாட்டினை உராய்வு, தேய்வு என்னும் பதங்களைக் குறிப்பிட்டு விளக்குக.

13. ஒரு நல்ல வெட்டுவாள் அலகின் விலை அறுபது ரூபா மட்டிலாகும். ஒருமலிவான வேறுபட்ட அதே மாதிரிப்பொருளை ஐந்து ரூபா விலைக்குப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

பொதுவாக அவ்வாறான அலகுகள் எவ்வாறு ஆற்றல் கெட்டுப்போகிறதெனவிளக்கவும்.

இரு வகையினதும் பொறியியல் இயல்புகளின் வேறுபாடுகளை ஒப்பிடுக. விலை கூடிய வகை விரும்பப்படும் இரு உதாரணங்களைப் பட்டியலிடுக.

14. உங்கள் ஈரக்கைகளை உதறுவதன் மூலம் நீரை அகற்றமுடியும். ஏவ்வாறு இது நடைபெறுகிறதென விளக்குக.

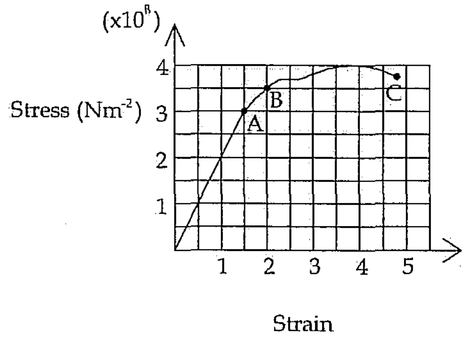
15. வைரம் மற்றும் சோடியம் குளோரைட்டு பளிங்கானது ஒளிபுகு கட்டமைப்பைக் கொண்டவை. பிணைப்புப் பற்றிய அறிவினையும் அவற்றின் கட்டமைப்புக்களையும் கருத்திற் கொண்டு, அவற்றில் ஒன்று வன்மையாகவும், கரைதிறனற்றதாகவும், குறை மின்கடத்தியாகவும் இருக்குமிடத்து, மற்றையது குறிப்பிட்ட சூழ்நிலையில், கரைதிறனுள்ள, மின்கடத்தியாகக் காணப்படுகின்றது என்பதனை விளக்குக.

# பகுதி B

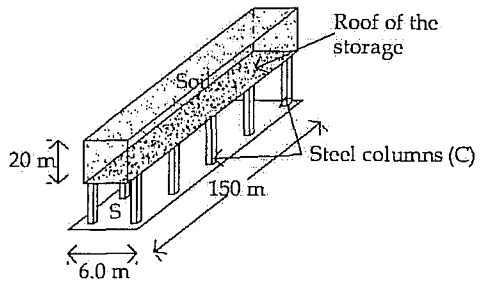
~~மூன்று வினாக்களுக்கு விடையளிக்குக. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 20 புள்ளிகள் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளன.~~
பகுதி B இற்கு முழுப்புள்ளியில் 60% வழங்கப்படும்.

1. (20 புள்ளிகள்)

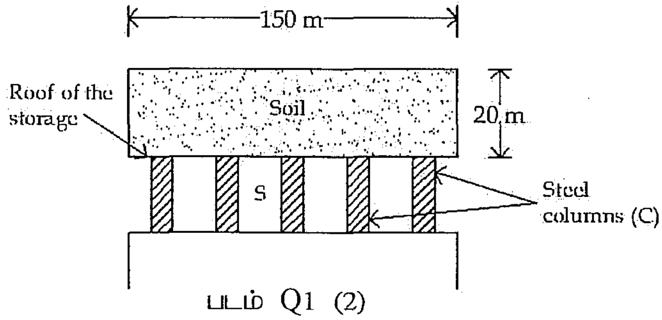
படம் Q1 (1) இல் உருக்கு கம்பி ஒன்றின் stress – strain வளையி காட்டப்பட்டுள்ளது. A, B, C புள்ளிகளை இனங்காண்க. நீளம் 150m, அகலம் 6m இனை கொண்ட நிலக்கீழ் சேமிப்பு அறை ஒன்று நில மட்டத்திலிருந்து 20m ஆழத்தில் அமைக்கப்படுகிறது. படம் Q1 (2) இதன் பக்கவாட்டுத் தோற்றமும் Q1 (3) இல் முன் பக்கத் தோற்றமும் காட்டப்பட்டுள்ளன. இதன் கூரையின் மேல் உள்ள மண்ணின் அளவு முற்றாக 30cm × 30cm பரப்பு கொண்ட தூண்களால் தாங்கப்படுகின்றன. மண்ணின் அடர்த்தி $3.0 \times 10^3$ $kgm^{-3}$.




படம் Q1 (1)




படம் Q1 (3)




படம் Q1 (2)

a. i. தூண்களினால் தாங்கக்கூடிய மண்ணின் மொத்த நிறையை கணிக்குக.

ii. ஒரு தூணினால் தாங்கக்கூடிய நெருக்கு கணத்தாக்கம் 2.8 × $10^8$ $Nm^{-2}$ எனின் தேவையான தூண்களின் எண்ணிக்கையினை காண்க? மண்ணின் நிறை தூண்களிற்கு இடையில் சமனாக பகிர்ந்தளிக்கப்படும் எனக் கொள்க. கூரையின் திணிவினை புறக்கணிக்குக.

b. i. படம் Q1(1) இல் காட்டப்பட்டுள்ள வளையியில் இருந்து யங்கின் மட்டினை கணிக்குக?

ii. உருக்கு தூண் ஒன்றின் உயரம் 4.995 m எனின் அதன் உண்மையான (uncompressed) உயரத்தை காண்க?

c. தூண்களின் 30 cm x 30 cm சதுர குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளிவிற்கு பதிலாக ஆரை 15 cm இனை கொண்ட வட்ட குறுக்குவெட்டு முகம் காணப்படின், மேலே a) ii) இல் கணித்த தூண்களின் எண்ணிக்கை சமனானதா? கூடுதலானதா? குறைவானதா? உங்கள் விடைக்கான காரணத்தினை விளக்குக?

2. (20 புள்ளிகள்)

a. பாத்திரத்தினை (Saucepan) உபயோகித்து பல்வேறு உணவு வகைகளை சமைக்கலாம்.

i. Saucepan ஒன்றில் கீழ்வரும் பகுதிகளை தயாரிக்க பயன்படுத்தும் பதார்த்தங்கள் கொண்டிருக்க வேண்டிய இயல்புகளை தருக?

a) கீழ்ப் பகுதி

b) உட் பகுதி

c) கைப்பிடி

ii. Sauce pan உருக்கு, அலுமினியம், செப்பு என்பவற்றினால் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. கீழே அட்டவணை Q2 இல் தரப்பட்டுள்ள அவற்றின் இயல்புகளை ஒப்பிடுக. இவற்றினை Saucepan தயாரிப்பில் பயன்படுத்துவதன் அனுகூலங்கள், பிரதிகூலங்களை பற்றி கலந்துரையாடுக.

அட்வணை Q2a

| இயல்புகள் | அலுமினியம் | செப்பு | உருக்கு |
|---|---|---|---|
| வெப்ப கடத்துதிறன் | | | |
| தகடாக்கல் | | | |
| உருகு நிலை | | | |
| துருப்பிடித்தல் | | | |
| நிறை | | | |

(iii)

உங்களால் saucepanஐ SAURCE PAIN பதார்த்தங்கள் சேர்ந்த ஒரு சேர்வையால் செய்யமுடியும்ஆயின் ஒருசேர்வையை தெரிவுசெய்து அந்த தெரிவினை விளக்கவும். (1 புள்ளி)

b. எமது பல்வேறு தேவைகளிற்கு நாம் பிளாஸ்டிக் இனையே தெரிவு செய்கின்றோம்.

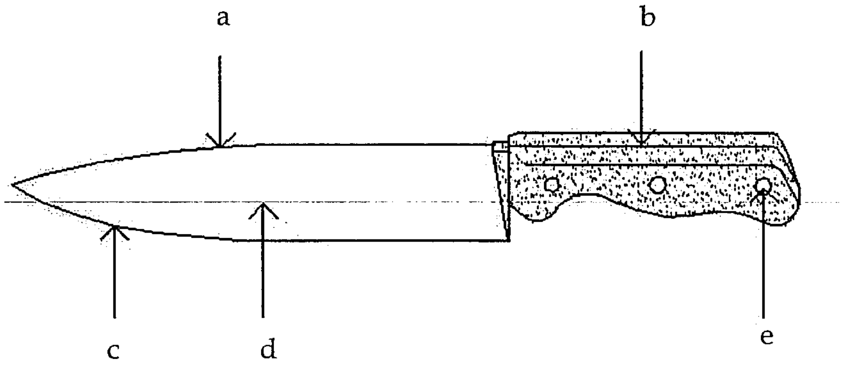
i. பிளாஸ்டிக் இன் மூன்று பயன்களை தருக?

ii. மேலே கூறிய பயன்களுக்கு பிளாஸ்டிக் பொருத்தமாவதற்கு அதில் காணப்படும் சிறப்பியல்புகளை இனம்காண்க?

iii. பிளாஸ்டிக் இல் காணப்படும் எவ்வாறான இயல்புகள் அவற்றை இயற்கை, மனித சுற்றாடலிற்கு தீங்கு விளைவிக்கக்கூடியதாக மாற்றுகிறது?

iv. பிளாஸ்டிக் பாவனையினால் சூழலுக்கு ஏற்படும் தீங்கினை தடுப்பதற்கு மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கைகளை கலந்துரையாடுக.

c. கத்திகள் உற்பத்தி செய்யப்படும் தொழிற்சாலைகளில் உருக்கு பிரதானமாக பயன்படுகின்றது. ஒரு மேசைக் கத்தியின் படம் கீழேயுள்ள படம் (2) இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.




படம் Q2

i. படம் இல் காட்டப்பட்டுள்ள கத்தியின் பகுதிகளை இனங்காண்க?

ii. நீங்கள் இனங்கண்ட பகுதிகள் எந்த பதார்த்தங்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது என இனங்காண்க?

iii. எவ்வாறு ஒரு நல்ல கத்தியினை இனங்காணலாம் என விளக்குக.

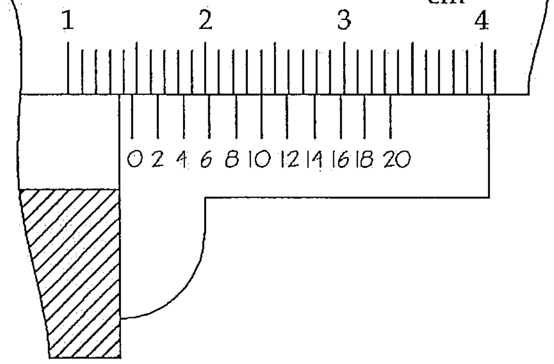
iv. கத்தி ஒன்றின் விளிம்பு பகுதி ஆக்கப்பட்டுள்ள பதார்த்தங்கள் கொண்டிருக்க வேண்டிய இயல்புகளை தருக?

v. ஏந்தக் காரணங்களால் உருக்கு துருப்பிடிப்பதிலிருந்து பாதுகாக்கப்படும்?

vi. இவை ஏன் Surgical tools, காது குத்தும் கருவி (pierce ears) இல் பயன்படுத்தப்படுகின்றது?

3. (20 புள்ளிகள்)

a. செவ்வக வடிவான மரப்பலகை ஒன்றின் நீளம் வேனியர் மானி மூலம் அளவிடப்பட்டது. வேனியர் மானி வாசிப்பு கீழே படம் 03 (a) இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. (வேனியர் அளவிடையில் குறித்த பகுதி மட்டுமே காட்டப்பட்டுள்ளன).






படம் Q3

வேனியர் மானியில் பூச்சியத் திருத்தம் இல்லாவிடின்,

i. தரப்பட்ட வேனியர் மானியின் இழிவு எண்ணினை காண்க? (1 புள்ளி)

ii. மரப்பலகையின் நீளத்தினை காண்க? (1 புள்ளி)

b. வானியலாளர் ஒருவரின், பூமியை விட்டு செல்ல முன் நிறை 96.0 kg ஆகும். அவர் தற்போது வெற்றிடத்தில், புவியீர்ப்பினை கொண்டுள்ள வான்பொருட்களை விட்டும் தூரத்தில் இருக்கிறார்,

i. வானியலாளர் வெற்றிடத்தில் இருக்கும்போது அவரின் நிறையினை கணிக்குக.

ii. அவர் வெற்றிடத்தில் இருக்கும்போது திணிவினை கொண்டிருந்தாரா?

அவர் சந்திரனின் மேற்பரப்பில் உலா வரும் போது,

iii. அவரின் நிறையினை கணிக்க ("புவி" மேற்பரப்பில்)?

iv. சந்தரனில் ஈர்ப்பு ஆர்முடுகல் புவியினை போன்று $^1/_6$ மடங்காகும். சந்திரனில் அவரின் நிறையினை கணிக்குக?

c. பதார்த்தங்கள், மூலகங்கள், திண்ம, திரவ மேற்பரப்புகளில் இயங்கும் போது, அவற்றின் இயக்கத்திற்கு எதிராக காணப்படும் விசை உராய்வு விசை எனப்படும்.

i. உராய்விற்கான விதியினை தருக. (3 புள்ளிகள்)

ii. உராய்வுக் குணகத்தின் SI அலகினை பெற்றுக்கொள்ளும் முறையினை தருக? (3 புள்ளிகள்)

iii. மோட்டார் வாகனம் ஒன்றின் டயர் (Tyre) ஒன்று முன்னோக்கி செல்லும்போது, கீழ்வரும் விசைகள் காணப்படும் முறையினை படம் மூலம் காட்டுக.

நிறை (P), தாக்கம் (R), உராய்வு விசை (F) (4 புள்ளிகள்)

iv. டயர் மேல் பிரயோகிக்கப்படும் உராய்வு விசை, $\mu R$ இனை விட அதிகமானதா? குறைவானதா? விடையினை விளக்குக?

4. (20 புள்ளிகள்)

a. ஒரு பதார்த்தம் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட பௌதீக நிலைகளில் காணப்படுதல் பிறதிருப்பங்கள் எனப்படும். காரியம், வைரம் என்பன காபனின் இரு பிறதிருப்பங்கள் ஆகும்.

i. ஏன் காரியத்திலிருந்து காபன் அணுக்களை இலகுவாக தேய்க்க முடியும்?

(3 புள்ளிகள்)

ii. ஏன் காரியம் உயவுப் பொருளாக (Lubricants) பயன்படுகிறது? (3 புள்ளிகள்)

iii. வைரத்திலிருந்து காபன் அணுக்களை தேய்க்க முடியுது. விளக்குக? (3 புள்ளிகள்)

iv. காரியம், வைரத்தின் எந்த சிறப்பம்சங்கள் கைதொழிலில் பயன்படுகின்றன?

(3 புள்ளிகள்)

v. கூரான வெட்டும் ஆயுதங்களில் வைரம் பயன்படுகின்றன. ஆனால் காரியம் பயன்படுத்த முடியாது. விளக்குக? (3 புள்ளிகள்)

b. ஆவர்த்தன அட்டவணையில் உள்ள சில தொடர் மூலகங்களின் முதலாம் அயனாக்கச் சக்தி கீழேயுள்ள அட்டவணையின் Q4 இல் தரப்பட்டுள்ளது.

அட்வணை Q4

| மூலகம் | Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl | Ar | K | Ca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IE/kJ$mol^{-1}$ | 496 | 738 | 578 | 789 | 1012 | 1000 | 1251 | 1521 | 419 | 590 |

மூலகங்களின் இலத்திரன் நிலையமைப்பினைக் கொண்டு பின்வருவனவற்றை விளக்குக?

i. (K) இன் முதலாம் அயனாக்கச் சக்தி (Ar) இனை விட குறைவாகும். (2 புள்ளிகள்)

ii. (Na) இன் முதலாம் அயனாக்கச் சக்தி (K) இனை விட அதிகமாகும். (2 புள்ளிகள்)

iii. (Mg) இன் முதலாம் அயனாக்கச் சக்தி (Na) இனை விட அதிகமாகும். (2 புள்ளிகள்)

iv. Al மூலகத்திற்கான முதல் 12 அயனாக்கச் சக்திகளுக்குமான ஒரு வரைபினை வரைந்து அவற்றை விளக்குக. (2 புள்ளிகள்)

5. (20 புள்ளிகள்)

a. HCl, $Na_2CO_3$ இடையிலான பீசமான விகிதத்தை அறிந்து கொள்ள ஒரு மாணவனால் நியமிப்பு பிரிசோதனை ஒன்று செய்யப்பட்டது. $Na_2CO_3$ இன் 2.9929 g நீரில் கரைக்கப்பட்டு மெதையில் செம்மஞ்சல் காட்டி முன்னிலையில் 0.4150 M HCl உடன் நியமிக்கப்பட்டது. முடிவுப் புள்ளி 33.75 ml ஆகும்.

i. அமில – மூல காட்டிகளின் தொழிற்பாட்டினை விளக்குக. (1 புள்ளி)

ii. ஆய்வுகூடத்தில் இப்பரிசோதனையினை நீங்கள் நடாத்தும்போது மேற்கொள்ளும் படிமுறைகளை ஒழுங்காக விளக்குக? (2.5 புள்ளிகள்)

iii. மேலேயுள்ள தாக்கத்திற்கான சமநிலை சமன்பாட்டினை தருக? (3.5 புள்ளிகள்)

iv. கலவையில் உள்ள $Na_2CO_3$ வீதத்தினை காண்க. (4 புள்ளிகள்)

v. நியமிப்பின் போது நடைபெறும் இரண்டு பிழைகளையும், அவற்றை குறைப்பதற்கு நாம் மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கைகளையும் தருக. (2 புள்ளிகள்)

b. ஆவர்த்தன அட்டவணையில் உள்ள முதல் 20 மூலகங்களையும் அடிப்படையாக கொண்டு கீழ்வருவனவற்றிற்கு பொருத்தமான மூலகத்தினை தெரிவுசெய்க.

i. அதி உயர் அயனாக்க சக்தி (2 புள்ளிகள்)

ii. நியோன் இன் இலத்திரன் நிலையமைப்புக்கு சமனான $1^-$ அயன் இனை உருவாக்கல்.

(1.5 புள்ளிகள்)

iii. ஆகன் இன் இலத்திரன் நிலையமைப்பிற்கு சமனான $2^+$ அயன் இனை உருவாக்கல்.

(1.5 புள்ளிகள்)

iv. ஒரு உலோகம் $X_2O$ சூத்திரத்தினை உடைய ஒட்சைட்டினை உருவாக்கும்

(1.5 புள்ளிகள்)

v. அயன் குளோரைட்டினை (XCl) உருவாக்கும். (1.5 புள்ளிகள்)

vi. பெரிய அணு, ஒட்சைட்டினை $XO_2$ தோற்றுவிக்கும். (2 புள்ளிகள்)

vii. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ இலத்திரன் நிலையமைப்பை உடை $2^+$ அயனை உருவாக்கும்.

(1.5 புள்ளிகள்)

viii. தாக்கத்துடன் பொருந்தக்கூடிய மூலகம்.

$XCl_5 \rightarrow XCl_3 + Cl_2$ (2 புள்ளிகள்)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| hydrogen<br>1<br>**H**<br>1.0079 | | | | | | | | | | | | | | | | | | helium<br>2<br>**He**<br>4.0026 |
| lithium<br>3<br>**Li**<br>6.941 | beryllium<br>4<br>**Be**<br>9.0122 | | | | | | | | | | | | boron<br>5<br>**B**<br>10.811 | carbon<br>6<br>**C**<br>12.011 | nitrogen<br>7<br>**N**<br>14.007 | oxygen<br>8<br>**O**<br>15.999 | fluorine<br>9<br>**F**<br>18.998 | neon<br>10<br>**Ne**<br>20.180 |
| sodium<br>11<br>**Na**<br>22.990 | magnesium<br>12<br>**Mg**<br>24.305 | | | | | | | | | | | | aluminium<br>13<br>**Al**<br>26.982 | silicon<br>14<br>**Si**<br>28.086 | phosphorus<br>15<br>**P**<br>30.974 | sulfur<br>16<br>**S**<br>32.065 | chlorine<br>17<br>**Cl**<br>35.453 | argon<br>18<br>**Ar**<br>39.948 |
| potassium<br>19<br>**K**<br>39.098 | calcium<br>20<br>**Ca**<br>40.078 | | scandium<br>21<br>**Sc**<br>44.956 | titanium<br>22<br>**Ti**<br>47.867 | vanadium<br>23<br>**V**<br>50.942 | chromium<br>24<br>**Cr**<br>51.996 | manganese<br>25<br>**Mn**<br>54.938 | iron<br>26<br>**Fe**<br>55.845 | cobalt<br>27<br>**Co**<br>58.933 | nickel<br>28<br>**Ni**<br>58.693 | copper<br>29<br>**Cu**<br>63.546 | zinc<br>30<br>**Zn**<br>65.39 | gallium<br>31<br>**Ga**<br>69.723 | germanium<br>32<br>**Ge**<br>72.61 | arsenic<br>33<br>**As**<br>74.922 | selenium<br>34<br>**Se**<br>78.96 | bromine<br>35<br>**Br**<br>79.904 | krypton<br>36<br>**Kr**<br>83.80 |
| rubidium<br>37<br>**Rb**<br>85.468 | strontium<br>38<br>**Sr**<br>87.62 | | yttrium<br>39<br>**Y**<br>88.906 | zirconium<br>40<br>**Zr**<br>91.224 | niobium<br>41<br>**Nb**<br>92.906 | molybdenum<br>42<br>**Mo**<br>95.94 | technetium<br>43<br>**Tc**<br>[98] | ruthenium<br>44<br>**Ru**<br>101.07 | rhodium<br>45<br>**Rh**<br>102.91 | palladium<br>46<br>**Pd**<br>106.42 | silver<br>47<br>**Ag**<br>107.87 | cadmium<br>48<br>**Cd**<br>112.41 | indium<br>49<br>**In**<br>114.82 | tin<br>50<br>**Sn**<br>118.71 | antimony<br>51<br>**Sb**<br>121.76 | tellurium<br>52<br>**Te**<br>127.60 | iodine<br>53<br>**I**<br>126.90 | xenon<br>54<br>**Xe**<br>131.29 |
| caesium<br>55<br>**Cs**<br>132.91 | barium<br>56<br>**Ba**<br>137.33 | 57-70<br>* | lutetium<br>71<br>**Lu**<br>174.97 | hafnium<br>72<br>**Hf**<br>178.49 | tantalum<br>73<br>**Ta**<br>180.95 | tungsten<br>74<br>**W**<br>183.84 | rhenium<br>75<br>**Re**<br>186.21 | osmium<br>76<br>**Os**<br>190.23 | iridium<br>77<br>**Ir**<br>192.22 | platinum<br>78<br>**Pt**<br>195.08 | gold<br>79<br>**Au**<br>196.97 | mercury<br>80<br>**Hg**<br>200.59 | thallium<br>81<br>**Tl**<br>204.38 | lead<br>82<br>**Pb**<br>207.2 | bismuth<br>83<br>**Bi**<br>208.98 | polonium<br>84<br>**Po**<br>[209] | astatine<br>85<br>**At**<br>[210] | radon<br>86<br>**Rn**<br>[222] |
| francium<br>87<br>**Fr**<br>[223] | radium<br>88<br>**Ra**<br>[226] | 89-102<br>* * | lawrencium<br>103<br>**Lr**<br>[262] | rutherfordium<br>104<br>**Rf**<br>[261] | dubnium<br>105<br>**Db**<br>[262] | seaborgium<br>106<br>**Sg**<br>[266] | bohrium<br>107<br>**Bh**<br>[264] | hassium<br>108<br>**Hs**<br>[269] | meitnerium<br>109<br>**Mt**<br>[268] | ununnilium<br>110<br>**Uun**<br>[271] | unununium<br>111<br>**Uuu**<br>[272] | ununbium<br>112<br>**Uub**<br>[277] | | ununquadium<br>114<br>**Uuq**<br>[289] | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lanthanide series | lanthanum<br>57<br>**La**<br>138.91 | cerium<br>58<br>**Ce**<br>140.12 | praseodymium<br>59<br>**Pr**<br>140.91 | neodymium<br>60<br>**Nd**<br>144.24 | promethium<br>61<br>**Pm**<br>[145] | samarium<br>62<br>**Sm**<br>150.36 | europium<br>63<br>**Eu**<br>151.96 | gadolinium<br>64<br>**Gd**<br>157.25 | terbium<br>65<br>**Tb**<br>158.93 | dysprosium<br>66<br>**Dy**<br>162.50 | holmium<br>67<br>**Ho**<br>164.93 | erbium<br>68<br>**Er**<br>167.26 | thulium<br>69<br>**Tm**<br>168.93 | ytterbium<br>70<br>**Yb**<br>173.04 |
| * *Actinide series | actinium<br>89<br>**Ac**<br>[227] | thorium<br>90<br>**Th**<br>232.04 | protactinium<br>91<br>**Pa**<br>231.04 | uranium<br>92<br>**U**<br>238.03 | neptunium<br>93<br>**Np**<br>[237] | plutonium<br>94<br>**Pu**<br>[244] | americium<br>95<br>**Am**<br>[243] | curium<br>96<br>**Cm**<br>[247] | berkelium<br>97<br>**Bk**<br>[247] | californium<br>98<br>**Cf**<br>[251] | einsteinium<br>99<br>**Es**<br>[252] | fermium<br>100<br>**Fm**<br>[257] | mendelevium<br>101<br>**Md**<br>[258] | nobelium<br>102<br>**No**<br>[259] |