00094

THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA

FOUNDATION PROGRAMME IN TECHNOLOGY – LEVEL 02

FINAL EXAMINATION 2011

CEX2312/CEX1330 - ENGINEERING PROPERTIES OF MATERIALS

Time allowed: 3 Hours | Index number ....

Date: 20th March 2011 | Time: 9:30-12:30 hrs.

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

PART A:

Answer all questions. Each question carries 2 marks and the mark for Part A makes up 20% of the total mark.

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

From question 1 to 5 select the most appropriate answer.

1. An object undergoes uniform acceleration when the resultant force acting on it

   a. is zero.
   b. is constant but not zero.
   c. is proportional to the displacement.
   d. increases uniformly with time.

2. Which of the following properties of solid would change if it was transported from earth to moon?

   a. mass
   b. volume
   c. density
   d. weight

3. Atoms with the largest atomic radius are located;

   a. at the top of their group.
   b. in the middle of their group.
   c. at the bottom of their group.
   d. cannot predict atomic radius by location within a group.

4. In a simple pendulum experiment, the length l is varied and the period T is measured. To find g due to gravity it is best to plot

   a. l against T
   b. l against T^2
   c. $l^{\frac{1}{2}}$ against T^2
   d. l^2 against T

5. The existence of a tiny, massive, and positively charged nucleus was deduced from the observation that,
   a. fast, massive, and positively charged alpha particles all move straight through metal foil.
   b. alpha particles were deflected by a magnetic field.
   c. some alpha particles were deflected by metal foil.
   d. None of the above is correct.

From question 6 to 10 answers should be written in the space provided under each question.

6. If a nuclear reaction adds an extra neutron to the nucleus of 57Fe (a stable isotope of iron), it produces 58Fe (another stable isotope of iron). How will this change in the nucleus affect the number and arrangement of the electrons in the atom that's built around this nucleus? Write the electron configuration for 58Fe isotope. Find the number of protons and neutrons in the nucleus of 58Fe isotope.

7. Crystals of sodium chloride and diamond both have transparent structures. Using your knowledge of bonding and the structures of these two materials, 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.

8. 'Ceramics and glasses are very brittle while metals are ductile'. Justify the above statement considering the bonding in each material.

9. In the following list of particles, the atomic symbol is represented by X;

   $^{32}_{16}X$, $^{39}_{16}X$, $^{35}_{17}X$, $^{33}_{16}X$, $^{40}_{18}X$, $^{39}_{18}X$, $^{32}_{16}X^{-2}$

   Which particles are the isotopes of the same element?

10. Graphite is used in 'lead pencils'. Briefly explain the reason behind the selection.

PART B:

Answer 4 questions. Each question carries 20 marks and the mark for part B makes up 80% of the total mark.

1. (20 marks)

(a) The gas equation can be given by the following form,

$$\left((P+\frac{a}{V^2})(V-b)=RT\right)$$

where

P - Pressure, V – Volume, T - absolute temperature

i) State the difference between a unit and a dimension. (2 marks)

ii) List the SI units and dimensions for P and V. (1 mark)

iii) Determine the dimensions of constants a and b. (2 marks)

iv) If the absolute temperature (T) is measured in kelvin, derive the units of the gas constant R. (3 marks)

v) State the main advantage of using the SI system of units. (2 marks)

(b) A micrometer screw gauge can be used in measuring small lengths such as the diameter of a thin wire or the thickness of a sheet of metal accurately. A typical micrometer screw gauge is given in figure1b. The circular scale is divided into 50 divisions. When the circular scale makes 2 complete revolutions the main scale moves by 1 mm.

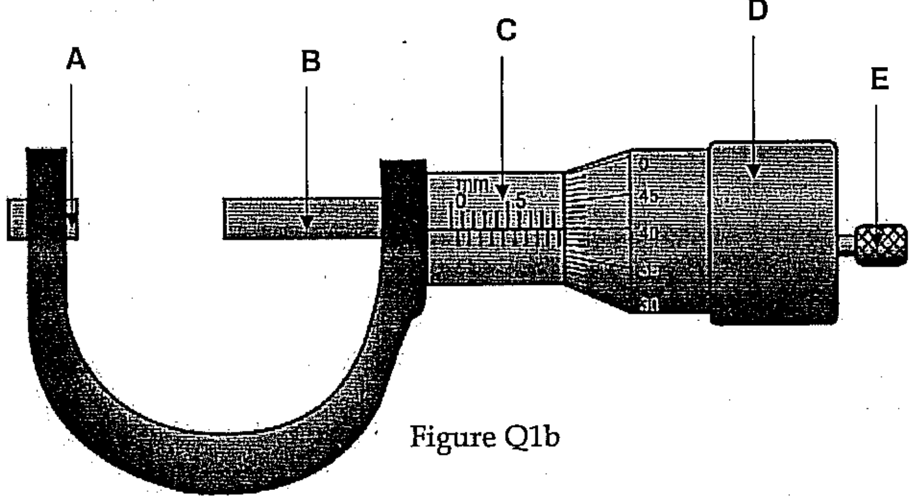


Figure Q1b

i) Explain the purpose served by the parts indicated by A, B, C, D and E. (2.5 marks)

ii) Explain how you observe the 'zero error' in micrometer screw gauge. (1.5 marks)

iii) Determine the least count of the given micrometer screw gauge. (1 mark)

iv) Above micrometer screw gauge was used to measure the diameter of a ball bearing. Taking into account the zero error given in figure 1b(1), find the diameter of the ball bearing. (3.5 marks)

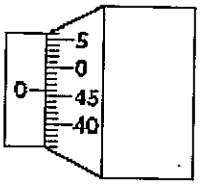


Figure Q1b(1)

v) Usually three trials are made in measuring the diameter of the wire at different places along its length. State the assumptions that you make in assuming that these three trials give an accurate value for the diameter. (1.5 marks)

2. (20 marks)

(a) A stress – strain graph for a certain metal wire, up to its breaking point is shown in figure Q2a.

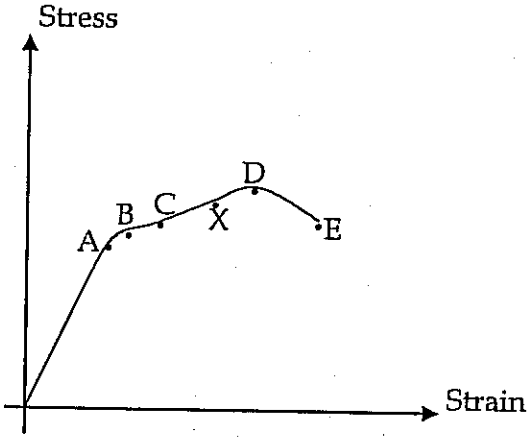


Figure Q2a

i) Referring to the structure and behaviour of the metal under a tensile force, explain the significance of each point A, B, C, D and E. (2.5 marks)

ii) Describe what happens when the wire is loaded up to a stress corresponding to point X and then unloaded gradually. (1.5 marks)

iii) Up to what point can the wire be subjected to stress without causing fracture? (1.5 marks)

iv) What is the significance of the region DE in the graph? (1.5 marks)

(b) Figure Q2b shows stress - strain graphs of five materials A, B, C, D and E. The material breaks at the final point on each graph.

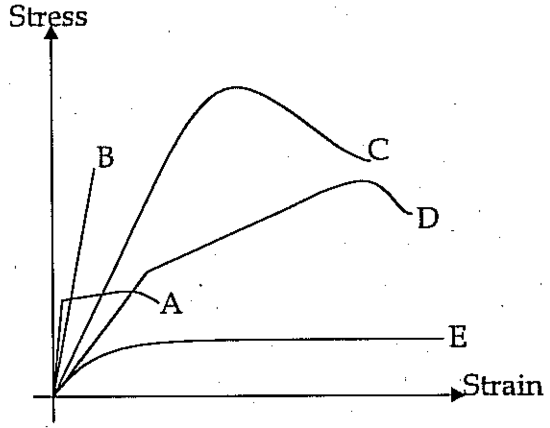


Figure Q2b

i) Find the material which exhibits the highest ductility. (2.5 marks)

ii) Find the stiffest material. (2.5 marks)

iii) Find the strongest material. (2.5 marks)

(c) A stone is projected horizontally by a catapult consisting of 2 parallel identical rubber cords. When each cord is extended by *e*, a stone is projected with speed V. Assuming the rubber cords obey Hooke's law and strain energy is completely transferred to the stone, determine the speed of the stone if each of the cord is extended by 2*e*.

(5.5 marks)

3. (20 marks)

(a) The following table3a gives the first four ionization energies (in kJ/mol) of a series of elements from A to E (Letters are not the symbols of any element).

Element	1st I. E.	2nd I. E.	3rd I. E.	4th I. E.
A	510	7300	11780	-
B	570	1815	2750	10800
C	1070	2360	4625	6430
D	490	4560	6925	9560
E	580	1142	4890	9450

Table 3a

i) Why do successive ionization energies increase? (2 marks)

ii) Find the elements which are likely to form 1+ cations. (2 marks)

iii) Find the element which forms a 3+ cation. (1 mark)

iv) Which of the elements are expected to be in the same group? (1.5 marks)

v) How does the first ionization energy of the noble gases change with increasing atomic number? (1 marks)

vi) State the reason behind the change that you mentioned in (v). (1.5 marks)

(b) In each of the following pairs of atoms/ions which is larger? Give reasons. (4 marks)

(i) O and O^{2-} (ii) B and F

(iii) Cu^{2+} and Cu^{+} (iv) Fe^{2+} and Ni^{2+}

(c) Sodium is a silvery grey metal. It has to be kept under oil because it reacts rapidly with oxygen and water vapour in the air. Chlorine is a poisonous green gas. Sodium chloride is a white, crystalline solid which we eat as table salt.

i) Explain how the sodium in sodium chloride differs from sodium metal. (1.5 marks)

ii) Explain how the chlorine in sodium chloride differs from chorine gas. (1 mark)

iii) Find the charge of the Sodium chloride crystal. (1 mark)

iv) Comment on the melting and boiling points of the solid sodium chloride. (1 mark)

v) Explain why it readily dissolves in water. (1.5 marks)

vi) Explain why solid sodium chloride does not conduct electricity. (1 mark)

4. (20 marks)

(a) The frame of the push cart illustrated in Figure 4(a) was fabricated from stainless steel tubing.

Figure Q4a

i) State the properties that make the stainless steel particularly suitable for this product. (2 marks)

ii) Explain the reason behind the usage of tubing rather than solid bar. (2 marks)

iii) List two disadvantages of using mild steel for this product. (2 marks)

iv) Some push carts are made from aluminium. State one advantage and one disadvantage of using aluminium for this product. (2 marks)

(b)

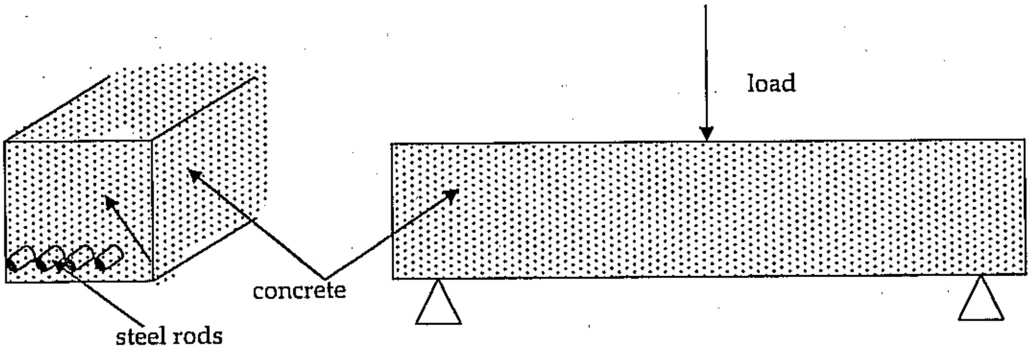


Figure Q4b

Figure 4b shows a cross section through a reinforced concrete beam. Beam is supported at its ends and vertically loaded in the middle. Concrete is made out of a mixture of cement, sand, broken stone in proportions of 1:2:4, together with water. From the properties of concrete and steel;

i) Explain why a mixed proportion of 1:2:4 is selected. (2 marks)

ii) Identify the specific use of each constituent. (2 marks)

iii) State why wet concrete is compacted. (2 marks)

iv) Discuss an advantage and a disadvantage of using sea sand in the mix. (2 marks)

v) Explain the purpose of the steel reinforcement rods. (2 marks)

vi) State the reason behind the placement of steel rods close to the bottom of the beam. (2 marks)

5. (20 marks)

(a) As a metal, copper is used mainly by the electricity industry in the form of wires either bare or insulated. Normally electric wiring consists of copper wire surrounded by polyvinyl chloride. In a special type of electric wiring used in fire alarm systems, a copper wire is surrounded by solid magnesium oxide to act as an insulator, the whole wire being encased in a copper mesh covered with PVC.

i) State the electronic configuration of copper. (1.5 marks)
ii) Describe the bonding in copper metal and hence explain how it conducts electricity. (2 marks)
iii) What type of bonding is present in PVC? Hence explain why it can be used as an insulator. (1.5 marks)
iv) Discuss the properties and characteristics found in PVC and its uses other than cable covering. (1.5 marks)
v) Suggest a polymer, which can be used instead of PVC in cable covering. (1.5 marks)
vi) What type of bonding is present in magnesium oxide? Why is it used as an insulator even in fire alarm systems (2 marks)

(b) Huge advances in electronics over the last 2 decades are due to the discovery and use of semi conducting materials.

i) Explain the contrasting properties that a semi conductor posses when compared with ordinary metals. (2 marks)
ii) Give 2 good examples of semi conducting materials. (2 marks)
iii) List two uses of semi conducting materials. (2 marks)
iv) Compare the behaviour of semi conductors and good conductors with increase of temperature. (2 marks)
v) Differentiate between intrinsic and extrinsic semi conductors. (2 marks)

6. (20 marks)

(a) A 0.7755 g portion of a solid mixture containing sodium hydroxide and unreactive impurities is dissolved in water and titrated with standard 0.1000 M H_2SO_4. 34.44 ml of the acid is required to neutralize the sample.

i) The concentration of the acid is given as '0.1000 M'. Explain what is meant by 0.1000 M. (2 marks)
ii) Describe the function of an acid base indicator. (1.5 marks)
iii) Explain the steps, which you will carry out in performing the above titration experiment in the laboratory. (2 marks)
iv) Write down the equilibrium equation for the above case. (2 marks)
v) Determine the percent by mass of the sodium hydroxide in the sample. (2.5 marks)
vi) Consider the titration experiment that you have performed in the laboratory. What would happen and how would the results be affected by the following errors?

   a. A few drops of acid are added after the indicator changes colour. (0.5 marks)
   b. The acid is less concentrated than you thought. (0.5 marks)

c. You forget to add the indicator. (0.5 marks)

d. You don't swirl the flask to mix its contents thoroughly. (0.5 marks)

(b) Quartz, which is a crystalline form of Silicon Dioxide (SiO_2) has a density of about 2650 kg/m^3. It is found that well compacted sand grains of uniform size (all the grains are approximately the same size) has a porosity of about 30%.

i) Explain why the porosity of well compacted sand of uniform grain size does not vary much with the size of the grains. (2 marks)

ii) Calculate the approximate number of sand grains having a uniform size of 2 mm that would be required to fill Container A, that has a volume of 20 litres. You can assume that the grains are spherical, with a diameter equal to the given size and that the sand is well compacted. (2 marks)

iii) Calculate the approximate number of sand grains having a uniform size of 0.2 mm that would be required to fill a Container B, that has a volume of 20 litres. You can assume that the grains are spherical, with a diameter equal to the given size and that the sand is well compacted. (2 marks)

iv) The contents of Containers A and B are poured into Container C, which has a volume of 50 litres. Container C is shaken well. Will the volume of the mixture of sands in Container C be less than, equal to or greater than 40 litres? Explain your answer. (2 marks)

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

00094

ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්ව විද්‍යාලයය

ඉංජිනේරු තාක්ෂණ පීඨය

පදනම් පාඨමාලාව – මට්ටම 02

අවසාන පරීක්ෂණය 2010/2011

CEX2312/CEX1330 – ඉංජිනේරු ද්‍රව්‍ය වල ගුණ

විභාග අංකය

කාලය: පැය 3

දිනය : 2011 මාර්තු 20 වෙනිදා | වේලාව : 9:30-12:30 පැය.

සටහන : 'ආවර්තිතා වගුව' අවසාන පිටුවේ දී ඇත.

A කොටස:

මෙම කොටස පිළිතුරු පත්‍රයට අමුණන්න.
සියලු ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න. සෑම ප්‍රශ්නයකටම ලකුණු 2 බැගින් ලැබේ.
A කොටස සඳහා මුළු ලකුණු වලින් 20% ක් ලැබේ.
ප්‍රශ්න අංක 1 සිට 5 දක්වා ගැලපෙන පිළිතුර තෝරා යටින් ඉරක් අඳින්න.

1. යම් කිසි වස්තුවක් ඒකාකාර ත්වරණයකට භාජනය වන විට එය මත ක්‍රියා කරන සම්ප්‍රයුක්ත බලය
   i). බිංදුව වේ.
   ii). බිංදුව නොවන නියතයක් වේ.
   iii). විස්ථාපනයට සමානුපාතික වේ.
   iv). කාලය සමග ඒකාකාරව වැඩි වේ.

2. යම් කිසි වස්තුවක් පොළවේ සිට සඳ වෙත ගෙන ගිය විට එහි වෙනස් වන්නේ
   i). ස්කන්ධය
   ii). පරිමාව
   iii). ඝණත්වය
   iv). බර

3. වැඩිම පරමාණුක අරයන් සහිත පරමාණු පිහිටන්නේ
   i). ඒවායේ කාණ්ඩ වලට ඉහළිනි.
   ii). ඒවායේ කාණ්ඩ වලට මැදිනි.
   iii). ඒවායේ කාණ්ඩ වලට පහළිනි.

iv). ඒවායේ කාණ්ඩ වල ස්ථානය නිර්ණය කළ නොහැක.

4. සරළ අවලම්භ පරීක්ෂණයකදී එහි දිග l දෝලන කාලය T වෙනස් වීම මනින ලදී. ගුරුත්ව ත්වරණය g මැනීම සඳහා ඇඳිය යුතු ප්‍රස්තාරය වන්නේ
   i). l ට එරෙහිව T
   ii). l ට එරෙහිව T^2
   iii). $l^{1/2}$ ට එරෙහිව T^2
   iv). l^2 ට එරෙහිව T

5. ඉතා කුඩා බරක් ඇති ධන ආරෝපිත න්‍යෂ්ටි ඇති බව නිරීක්ෂණය කරන ලද්දේ
   i). වේගවත්, බරක් ඇති, ධනාරෝපිත ඇල්ෆා අංශු ලෝහ පත්‍රයක් තුලින් කෙලින් ගමන් කල නිසා
   ii). ඇල්ෆා අංශු චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් මගින් හැරවුනු නිසා
   iii). සමහර ඇල්ෆා අංශු ලෝහ පත්‍රයක් මගින් හැරවුනු නිසා
   iv). ඉහත දැක්වූ සියල්ල වැරදිය.

ප්‍රශ්න අංක 6 සිට 10 දක්වා දී ඇති ඉඩ තුල පිළිතුරු ලියන්න.

6. න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාවකදී අමතර නියුට්‍රෝනයක් 57Fe න්‍යෂ්ටියකට (යකඩ වල ස්ථිර සමස්ථානිකයක්) එකතු වී 58Fe (යකඩ වල තවත් සමස්ථානිකයක්) නිපදවයි. මෙය මගින් පරමාණුවේ න්‍යෂ්ටිය වටා ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන වලට සිදුවන බලපෑම කුමක්ද? 58Fe සමස්ථානිකයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියන්න. 58Fe සමස්ථානිකයේ ප්‍රෝට්‍රෝන හා නියුට්‍රෝන ගණන සොයන්න.

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

8. පිඟන් භාණ්ඩ හා වීදුරු භංගුර වන අතර ලෝහ තන්‍ය වේ. මේවායේ බන්ධන ඇසුරෙන් ඉහත ප්‍රකාශය නිවැරදි බව දක්වන්න.

9. පහත දැක්වෙන අංශු ලැයිස්තුවේ පරමාණුක සංකේතය (atomic symbol) X ලෙස දැක්වේ.

$^{32}_{16}X$, $^{39}_{16}X$, $^{35}_{17}X$, $^{33}_{16}X$, $^{40}_{18}X$, $^{39}_{18}X$, $^{32}_{16}X^{-2}$

මේවායින් එකම මූල ද්‍රව්‍යයේ සමස්ථානික මොනවාද?

10. පැන්සල් සඳහා මිනිරන් යොදාගනී. මෙම තෝරා ගැනීමට හේතු මොනවාද?

B කොටස

ඕනෑම ප්‍රශ්න 4 කට පිළිතුරු සපයන්න. B කොටසේ සෑම ප්‍රශ්නයක් සඳහාම ලකුණු 20 ක් ලැබේ. B කොටස සඳහා මුළු ලකුණු ප්‍රමාණයෙන් 80% ක් ලැබේ.

1. (ලකුණු 20)

a. වායු සමීකරණය පහත ආකාරයෙන් ලබා දිය හැක.

$$\left((P+\frac{a}{V^2})(V - b) = RT\right)$$

මෙහි

P - පීඩනය, V – පරිමාව, T – නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය

i) මාන හා ඒකක අතර වෙනස පහදන්න. (ලකුණු 2)

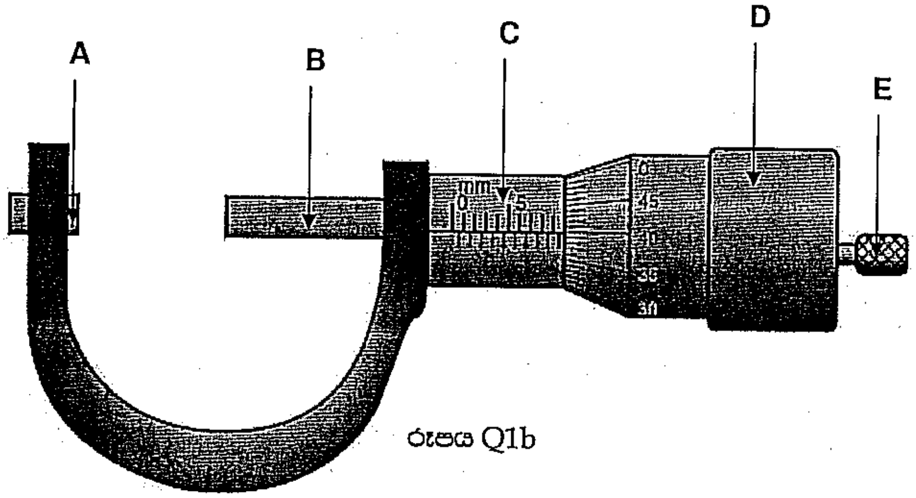
ii) P හා V සඳහා SI ඒකක හා මාන සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 1)

iii) a හා b නියත වල මාන සොයන්න. (ලකුණු 2)

iv) මෙම උෂ්ණත්වය කෙල්වින් වලින් මනී නම් වායු නියතය R වල ඒකක සොයන්න. (ලකුණු 3)

v) SI ඒකක යොදා ගැනීමේ වාසි සඳහන් කරන්න (ලකුණු 2)

b. මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයක් මගින් ඉතා සිහින් කම්බියක විෂ්කම්භය හා ලෝහ තහඩුවක ඝනකම වැනි කුඩා මිනුම් මැනිය හැක. Q1b රූපයේ සාමාන්‍ය මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයක් දැක්වේ. මෙහි වෘත පරිමාණය කොටස් 50 කට බෙදා ඇත. වෘත පරිමාණයේ සම්පූර්ණ භ්‍රමණ 2 ක් මගින් ප්‍රධාන පරිමාණයේ 1 mm කියවේ.



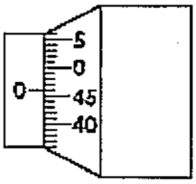
රූපය Q1b

i) A,B,C, D හා E වලින් දැක්වෙන කොටස් වල ප්‍රයෝජන මොනවාද? (ලකුණු 2.5)

ii) මයික්‍රොමීටර් ආමානයේ මූලාංක දෝෂය සෙවිය හැක්කේ කෙසේද? (ලකුණු 1.5)

iii) මයික්‍රොමීටර් ආමානයේ කුඩාම මිනුම කුමක්ද? (ලකුණු 1)

iv) බෝල බෙයාරින් එකක විෂ්කම්භය මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය භාවිතා කල ආකාරය රූපයෙන් දැක්වේ. 1b(1) රූපයේ දි ඇති මුලාංක දෝෂය සැලකිල්ලට ගෙන බෝල බෙයාරින් එකෙහි විෂ්කම්භය සොයන්න. (ලකුණු 3.5)

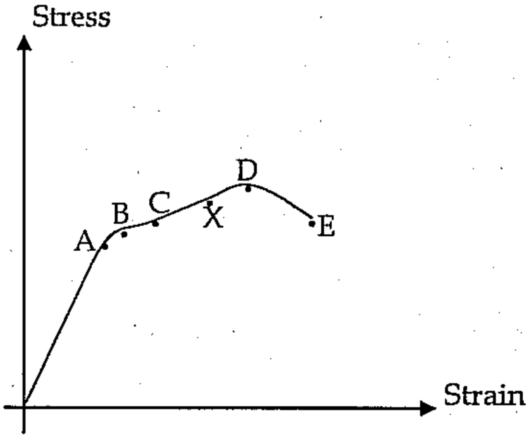


රූපය Q1b(1)

v) සාමාන්‍යයෙන් විෂ්කම්භය මැනිමේදි කම්බිය දිගේ වෙනස් ස්ථාන 3 ක පාඨාංක ගනු ලැබේ. මෙම අගයන් 3 නිවැරදි ප්‍රතිඵලය ලබා දෙන බවට ඔබ උපකල්පනය කලේ ඇයි දැයි පහදන්න. (ලකුණු 1.5)

2. (ලකුණු 20)

a. Q2 a රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ ලෝහ වයරයක එහි බිඳෙන ස්ථානය දක්වා අඳින ලද ප්‍රත්‍යා බල වික්‍රියා වක්‍රයකි.



රූපය Q2a

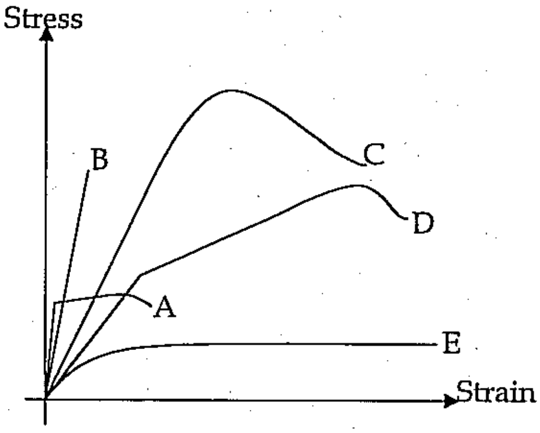
i) ලෝහයේ ව්‍යුහය හා ආතති බලයක් යටතේ හැසිරෙන ආකාරය සලකා A,B,C, D හා E යන ස්ථාන වල වැදගත්කම පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 2.5)

ii) X ලකුණින් දැක්වෙන ස්ථානයේ ප්‍රත්‍යා බලය දක්වා වයරයට බලය යොදා අනුක්‍රමයෙන් බලය ඉවත් කල හොත් වයරයට සිදුවන්නේ කුමක් දැයි පහදන්න. (ලකුණු 1.5)

iii) කිසිම බිඳීමකින් තොරව කුමන සීමාව දක්වා වයරය මත ප්‍රත්‍යා බලයක් යෙදිය හැකිද? (ලකුණු 1.5)

iv) මෙම ප්‍රස්ථාරයේ DE කොටසේ වැදගත්කම කුමක්ද? (ලකුණු 1.5)

b. Q2 b රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ A,B,C, D හා E නම් ද්‍රව්‍ය 5ක ප්‍රත්‍යා බල වික්‍රියා වක්‍රයි. සෑම වක්‍රයකදීම අවසාන ස්ථානයේදී ද්‍රව්‍යය බිඳේ.



රූපය Q2b

i) වැඩිම තන්‍යතාව පෙන්වන ද්‍රව්‍යය සොයන්න. (ලකුණු 2.5)

ii) වැඩිම දෘඪතාවයක් පෙන්වන ද්‍රව්‍යය සොයන්න. (ලකුණු 2.5)

iii) වඩා ශක්තිමත් ද්‍රව්‍යය සොයන්න. (ලකුණු 2.5)

c. සමාන්තර රබර් රැහැන් දෙකක් ඇති කැටපෝලයකින් ගලක් තිරස්ව විදිනු ලැබේ. සෑම වයරයක්ම *e* දිගකින් වැඩි වන අතර ගල *V* වේගයකින් විදියි. රබර් රැහැන් හුක් නියමය පිළිපදියි නම් හා වික්‍රියා ශක්තිය ගල වෙත සම්පූර්ණයෙන් සම්ප්‍රේෂණය වෙයි නම් රැහැන් *2e* වලින් ඇදී ඇති විට ගලේ වේගය සොයන්න. (ලකුණු 5.5)

3. (ලකුණු 20)

a. 3a වගුවෙන් දැක්වෙන්නේ A සිට E දක්වා මූල ද්‍රව්‍ය වල මුල් අයනිකරණ ශක්තිය(kJ/mol^{-1}) වෙනස් වන අයුරුයි (ඉංග්‍රිසි අකුරු මගින් මූල ද්‍රව්‍ය වල සංකේත නොදක්වයි).

3a වගුව

මූල ද්‍රව්‍යය	ප්‍රථම අයනිකරණ ශක්තිය	දෙවැනි අයනිකරණ ශක්තිය	තෙවැනි අයනිකරණ ශක්තිය	හතරවැනි අයනිකරණ ශක්තිය
A	510	7300	11780	-
B	570	1815	2750	10800
C	1070	2360	4625	6430
D	490	4560	6925	9560
E	580	1142	4890	9450

i) අනුයාත අයනිකරණ ශක්ති වැඩිවීමක් පෙන්නුම් කරන්නේ ඇයි? (ලකුණු 2)

ii) 1^+ කැටායන සෑදිය හැකි මූල ද්‍රව්‍ය සොයන්න. (ලකුණු 2)

iii) 3^+ කැටායන සාදන මූල ද්‍රව්‍ය සොයන්න. (ලකුණු 1)

iv) එකම කාණ්ඩයේ අඩංගු විය හැකි මූල ද්‍රව්‍ය මොනවාද? (ලකුණු 1.5)

v) පරමාණුක ක්‍රමාංකය සමග නිෂ්ක්‍රිය වායු වල ප්‍රථම අයනීකරණ ශක්තිය වෙනස් වන්නේ කෙසේද? (ලකුණු 1.0)

vi) ඔබ (v) කොටසේ දක්වන ලද පිළිතුරට හේතු දක්වන්න. (ලකුණු 1.5)

b. පහත දැක්වෙන එක් එක් යුගල වලින් විශාලත්වය වැඩි පරමාණුව /අයනය ලියා දක්වන්න. පිළිතුරට හේතු දක්වන්න (ලකුණු 4)

(i) O and O^{2-} (ii) B and F

(iii) Cu^{2+} and Cu^{+} (iv) Fe^{2+} and Ni^{2+}

c. සෝඩියම් යනු රිදී අළු පැහැති (silvery grey) ලෝහයකි. ඔක්සිජන් හා ජල වාෂ්ප සමග ඉක්මනින් ප්‍රතික්‍රියා කරන බැවින් සෝඩියම් තෙල් තුළ ගිල්වා තබනු ලැබේ. ක්ලෝරීන් යනු විෂ කොළ පැහැ වායුවකි. සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් යනු සුදු ස්ඵටික ඝනයක් වන අතර මේස ලුණු ලෙස ආහාරයට ගනී.

i) සෝඩියම් ලෝහය හා සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් වල ඇති සෝඩියම් අතර වෙනස පහදන්න. (ලකුණු 1.5)

ii) ක්ලෝරීන් වායුව හා සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් වල ඇති ක්ලෝරීන් අතර වෙනස පහදන්න. (ලකුණු 1)

iii) සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් ස්ඵටිකයේ ආරෝපණය කුමක්ද? (ලකුණු 1)

iv) ඝන සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් වල ද්‍රවාංකය හා ජ්වලන උෂ්ණත්වය සාකච්ඡා කරන්න. (ලකුණු 1)

v) ඝන සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් පහසුවෙන් ජලයේ දියවන්නේ ඇයි? (ලකුණු 1.5)

vi) ඝන සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් විද්‍යුතය සන්නයනය නොකරන්නේ ඇයි? (ලකුණු 1)

4. (ලකුණු 20)

a. Q4a රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ සාප්පු සංකීර්ණ වල දැකිය හැකි තල්ලු කල හැකි කරත්තයකි. මෙහි ව්‍යුහය සාදා ඇත්තේ මළ නොබැඳෙන වානේ ටියුබ් වලිනි.

රූපය Q4a

i) මෙම නිෂ්පාදනයට මළ නොබැඳෙන වානේ යොදා ගැනීමට හේතු වන වානේ වල ඇති ගුණාංග මොනවාද? (ලකුණු 2)

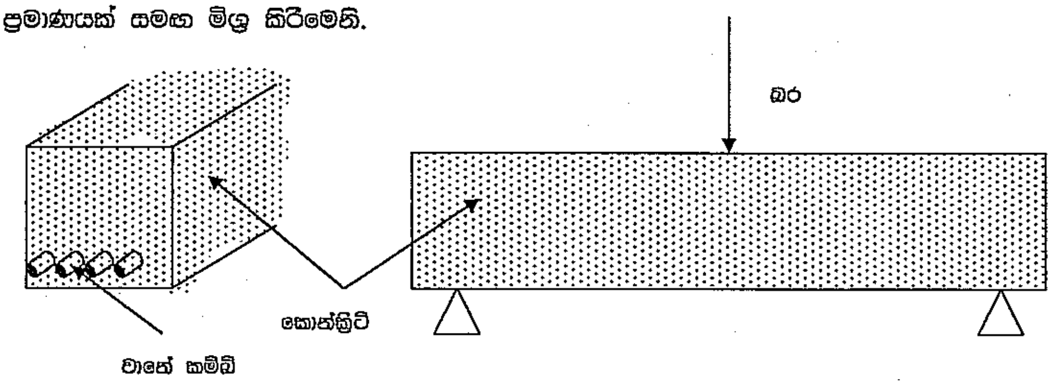
ii) වානේ ඝන දඬු වෙනුවට ටියුබ් යොදා ගැනීමේ වාසි මොනවාද? (ලකුණු 2)

iii) මේ සඳහා මෘදු වානේ යොදා නොගැනීමට හේතු දෙකක් දෙන්න. (ලකුණු 2)

iv) සමහර අවස්ථාවල මෙවැනි කරත්ත ඇලුමිනියම් වලින් සාදනු ලැබේ. මෙම නිෂ්පාදනයට ඇලුමිනියම් යොදා ගැනීමේ වාසි එකක් සහ අවාසි එකක් දෙන්න.

(ලකුණු 2)

c. Q4b රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ වැරගැන්වූ කොන්ක්‍රීට් තලාදයක හරස්කඩකි. තලාදය එහි කොන් වලින් ආධාරක වලට සවි කර ඇති අතර මැදින් සිරස්ව බර යොදා ඇත. කොන්ක්‍රීට් සාදා ඇත්තේ සිමෙන්ති වැලි හා කැඩූ කළු ගල් කැබලි 1 : 2 : 4 අනුපාතයෙන් ජලය නියමිත ප්‍රමාණයක් සමඟ මිශ්‍ර කිරීමෙනි.



රූපය Q1b(1)

i) 1 : 2 : 4 මිශ්‍රණය යොදා ගන්නේ ඇයිදැයි පහදන්න. (ලකුණු 2)

ii) කොන්ක්‍රීට් සෑදීමට යොදා ගන්නා ද්‍රව්‍ය වල එකිනෙකෙහි ප්‍රයෝජන මොනවාදැයි පහදන්න. (ලකුණු 2)

iii) නෙත කොන්ක්‍රීට් සම්පීඩනය කරන්නේ ඇයිදැයි පහදන්න. (ලකුණු 2)

iv) කොන්ක්‍රීට් සෑදීමේදී මුහුදු වැලි යොදා ගැනීමේ වාසියක් හා අවාසියක් බැගින් ලියන්න. (ලකුණු 2)

v) කොන්ක්‍රීට් වැර ගැන්වීම සඳහා වානේ කම්බි යොදගන්නේ ඇයිදැයි පහදන්න. (ලකුණු 2)

vi) වානේ කම්බි තලාදයේ පහළින් යොදන්නේ ඇයිදැයි පහදන්න. (ලකුණු 2)

5.

a. විදුලිය සම්බන්ධ කර්මාන්තවල වයර් සෑදීම සඳහා තඹ ලෝහය පරිවාරකයක් සමග හෝ නොමැතිව භාවිතා කරයි. සාමාන්‍ය විදුලි රැහැන් වල තඹ කම්බි PVC මගින් ආවරණය කර භාවිතා කරයි. ගින්නෙන් වන අනතුරු සංඥා පද්ධතියක භාවිතා කරන විදුලි රැහැන් වල තඹ කමබිය ආවරණය කර ඇත්තේ ඝන මැග්නිසියම් ඔක්සයිඩ් මගිනි. (මෙහිදී මැග්නිසියම්

ඔක්සයිඩ පරිවාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. මුළු වයරයම තඹ දැලක බහා PVC වලින් ආවරණය කර ඇත.

i) තඹ වල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය දක්වන්න. (ලකුණු 1.5)

ii) තඹ ලෝහයේ ඇති බන්ධන විස්තර කර එමගින් එය විදුලිය සන්නයනය කරන්නේ කෙසේ දැයි පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 2)

iii) PVC වල ඇති බන්ධන වර්ගය කුමක්ද? එමගින් එය පරිවාරකයක් ලෙස භාවිතා කරන්නේ ඇයිදැයි පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 1.5)

iv) PVC වල ගුණාංග හා ආවේණික ලක්ෂණ සාකච්ඡා කරන්න. විදුලි කම්බි ආවරණයට අමතරව PVC යොදා ගත හැකි වෙනත් ආකාර ලියන්න. (ලකුණු 1.5)

v) විදුලි රැහැන් ආවර්ණයේදි PVC වෙනුවට භාවිතා කල හැකි බහු අවයවයක් නම් කරන්න. (ලකුණු 1.5)

vi) මැග්නිසියම් ඔක්සයිඩ වල ඇති බන්ධන වර්ගය කුමක්ද? ඒ ඇසුරින් එය පරිවාරකයක් ලෙසින් ගිනි අනතුරු සංඥා පද්ධතියකට වුවද ගැලපෙන්නේ කෙසේදැයි පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 2)

b. ඉලෙක්ට්‍රොනික ක්ෂේත්‍රයේ පසුගිය දශක 2 තුල පෙන්වූ මහත් දියුණුවට ප්‍රධාන හේතුව වූයේ අර්ධ සන්නායක ගුණ පෙන්වන ද්‍රව්‍ය සොයා ගැනිමයි.

i) සාමාන්‍ය ලෝහ සමග සන්සන්දනය කල විට අර්ධ සන්නායක පෙන්වන විශේෂ ගුණාංග මොනවාද? (ලකුණු 2.0)

ii) අර්ධ සන්නායක ද්‍රව්‍ය වලට උදාහරණ දෙකක් දෙන්න. (ලකුණු 2.0)

iii) අර්ධ සන්නායක ද්‍රව්‍ය වල ප්‍රයෝජන දෙකක් දෙන්න. (ලකුණු 2.0)

iv) උෂ්ණත්වය ඉහල යන විට අර්ධ සන්නායක වල හැසිරීම හා හොඳ සන්නායක වල හැසිරීම සන්සන්දනය කරන්න. (ලකුණු 2.0)

v) ස්වායක්ත (intrinsic) අර්ධ සන්නායක හා පරායක්ත (extrinsic)අර්ධ සන්නායක අතර වෙනස පහදන්න. (ලකුණු 2.0)

6.

a. සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් හා ප්‍රතික්‍රියාශිලි නොවන ද්‍රව්‍ය වල ඝණ මිශ්‍රණයකින් 0.7775 g කොටසක් ජලයේ දිය කොට සාදා ගත් ද්‍රාවණයක් 0.1000 M H_2SO_4 අම්ලයේ 34.44 ml සමඟ අනුමාපනය කිරීමෙන් උදාසින කර ගනු ලැබේ.

i) අම්ලයේ සාන්ද්‍රණය 0.1000 M ලෙස දෙනු ලබයි. 0.1000 M හි අරුත කුමක්ද? (ලකුණු 2)

ii) අම්ල භෂ්ම දර්ශකයක ක්‍රියාවලිය පහදන්න (ලකුණු 1.5)

iii) පරික්ෂණාගාරයක ඉහත දැක්වෙන අනුමාපනය කරන ආකාරය පියවර වශයෙන් දෙන්න. (ලකුණු 2.0)

iv) මෙම අවස්ථාවට අදාල තුලිත සමිකරණය ලියන්න. (ලකුණු 2.0)

v) දී ඇති සාම්පලයේ ඇති සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ප්‍රතිශතය සොයන්න. (ලකුණු 2.5)

vi) ඔබ විසින් විද්‍යාගාරය තුලදී කරන ලද අනුමාපන පරික්ෂණය මතකයට නගා ගන්න.

අනුමාපන පරීක්ෂණය තුලදී සිදු විය හැකි පහත සඳහන් වැරදි මගින් කුමක් සිදු විය හැකිද? එම වැරදි අවසන් ප්‍රතිඵලයට බලපාන්නේ කෙසේද?

A. දර්ශකයේ වර්ණය වෙනස් වූ පසු තව දුරටත් අම්ල බිංදු කිහිපයක් එකතු කල විට (ලකුණු 0.5)

B. ඔබ සිතනවාට වඩා අම්ලයේ සාන්ද්‍රනය අඩු වීම. (ලකුණු 0.5)

C. දර්ශකය එකතු කිරීමට ඔබට අමතක වීම. (ලකුණු 0.5)

D. අම්ලය එකතු කිරීමේදී ජ්ලාස්කුව නොසෙලවීම මගින් ඇතුලත දෑ හොඳින් මිශ්‍ර නොවීම. (ලකුණු 0.5)

b. අප පොදුවේ සඳහන් කරන වැලි සැදී ඇත්තේ ක්වාට්ස් අණු වලිනි. මෙහි ව්‍යුහය වන්නේ (SiO_2) වේ. මෙහි ඝනත්වය 2,650 kg/m^3 වේ. මනා ලෙස තද කල, අංශු එකිනෙකට සමාන වැලි සාම්පලයක 'සච්ඡිද්‍රතාව' 30% පමණ වන අතර මෙම අගය සාම්පලයේ ඇති වැලි අංශු වල ප්‍රමාණය (size) මත රඳා නොපවතී.

i) එක සමාන අංශු වලින් සමන්විත වැලි සාම්පලයක 'සච්ඡිද්‍රතාව' අංශු වල ප්‍රමාණය (size) මත රඳා නොපවතින්නේ ඇයිදැයි පහදන්න. (ලකුණු 2)

ii) ලීටර 20 ක් වූ A භාජනය පිරවීමට අවශ්‍ය, ප්‍රමාණය (size) 2 mm වූ එක සමාන වැලි අංශු ගණන නිර්ණය කරන්න. වැලි අංශු ගෝලාකාර බව, වැලි අංශුවල විෂ්කම්භය දී ඇති ප්‍රමාණයට (size) සමාන බව හා වැලි හොඳින් සම්පීඩනය කර ඇති බව උපකල්පනය කරන්න. (ලකුණු 2)

iii) ලීටර 20 ක් වූ B භාජනය පිරවීමට අවශ්‍ය, ප්‍රමාණය 0.2 mm වූ එක සමාන වැලි අංශු ගණන නිර්ණය කරන්න. (ii) කොටසේ උපකල්පන යොදා ගන්න. (ලකුණු 2)

iv) ලීටර 50 ක් වූ C භාජනයට A හා B භාජනවල ඇති වැලි දමා හොඳින් සොලවන ලදි. දැන් C භාජනයේ ඇති වැලි වල පරිමාව ලීටර 40 ට වඩා අඩු වේද? සමාන වේද? වැඩිවේද? (ලකුණු 2)

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

The Periodic Table of the Elements

1 **H** Hydrogen 1.00794																	2 **He** Helium 4.003
3 **Li** Lithium 6.941	4 **Be** Beryllium 9.012182											5 **B** Boron 10.811	6 **C** Carbon 12.0107	7 **N** Nitrogen 14.00674	8 **O** Oxygen 15.9994	9 **F** Fluorine 18.9984032	10 **Ne** Neon 20.1797
11 **Na** Sodium 22.989770	12 **Mg** Magnesium 24.3050											13 **Al** Aluminum 26.981538	14 **Si** Silicon 28.0855	15 **P** Phosphorus 30.973761	16 **S** Sulfur 32.066	17 **Cl** Chlorine 35.4527	18 **Ar** Argon 39.948
19 **K** Potassium 39.0983	20 **Ca** Calcium 40.078	21 **Sc** Scandium 44.955910	22 **Ti** Titanium 47.867	23 **V** Vanadium 50.9415	24 **Cr** Chromium 51.9961	25 **Mn** Manganese 54.938049	26 **Fe** Iron 55.845	27 **Co** Cobalt 58.933200	28 **Ni** Nickel 58.6934	29 **Cu** Copper 63.546	30 **Zn** Zinc 65.39	31 **Ga** Gallium 69.723	32 **Ge** Germanium 72.61	33 **As** Arsenic 74.92160	34 **Se** Selenium 78.96	35 **Br** Bromine 79.904	36 **Kr** Krypton 83.80
37 **Rb** Rubidium 85.4678	38 **Sr** Strontium 87.62	39 **Y** Yttrium 88.90585	40 **Zr** Zirconium 91.224	41 **Nb** Niobium 92.90638	42 **Mo** Molybdenum 95.94	43 **Tc** Technetium (98)	44 **Ru** Ruthenium 101.07	45 **Rh** Rhodium 102.90550	46 **Pd** Palladium 106.42	47 **Ag** Silver 107.8682	48 **Cd** Cadmium 112.411	49 **In** Indium 114.818	50 **Sn** Tin 118.710	51 **Sb** Antimony 121.760	52 **Te** Tellurium 127.60	53 **I** Iodine 126.90447	54 **Xe** Xenon 131.29
55 **Cs** Cesium 132.90545	56 **Ba** Barium 137.327	57 **La** Lanthanum 138.9055	72 **Hf** Hafnium 178.49	73 **Ta** Tantalum 180.9479	74 **W** Tungsten 183.84	75 **Re** Rhenium 186.207	76 **Os** Osmium 190.23	77 **Ir** Iridium 192.217	78 **Pt** Platinum 195.078	79 **Au** Gold 196.96655	80 **Hg** Mercury 200.59	81 **Tl** Thallium 204.3833	82 **Pb** Lead 207.2	83 **Bi** Bismuth 208.98038	84 **Po** Polonium (209)	85 **At** Astatine (210)	86 **Rn** Radon (222)
87 **Fr** Francium (223)	88 **Ra** Radium (226)	89 **Ac** Actinium (227)	104 **Rf** Rutherfordium (261)	105 **Db** Dubnium (262)	106 **Sg** Seaborgium (263)	107 **Bh** Bohrium (262)	108 **Hs** Hassium (265)	109 **Mt** Meitnerium (266)	110 (269)	111 (272)	112 (277)	113	114				

58 **Ce** Cerium 140.116	59 **Pr** Praseodymium 140.90765	60 **Nd** Neodymium 144.24	61 **Pm** Promethium (145)	62 **Sm** Samarium 150.36	63 **Eu** Europium 151.964	64 **Gd** Gadolinium 157.25	65 **Tb** Terbium 158.92534	66 **Dy** Dysprosium 162.50	67 **Ho** Holmium 164.93032	68 **Er** Erbium 167.26	69 **Tm** Thulium 168.93421	70 **Yb** Ytterbium 173.04	71 **Lu** Lutetium 174.967
90 **Th** Thorium 232.0381	91 **Pa** Protactinium 231.03588	92 **U** Uranium 238.0289	93 **Np** Neptunium (237)	94 **Pu** Plutonium (244)	95 **Am** Americium (243)	96 **Cm** Curium (247)	97 **Bk** Berkelium (247)	98 **Cf** Californium (251)	99 **Es** Einsteinium (252)	100 **Fm** Fermium (257)	101 **Md** Mendelevium (258)	102 **No** Nobelium (259)	103 **Lr** Lawrencium (262)

00094

00132

இலங்கைத் திறந்த பல்கலைக்கழகம்

தொழில்நுட்பவியல் அடிப்படை அமைப்புத் திட்டம் – மட்டம் 02

இறுதிப் பரீட்சை 2011

CEX 2312/CEX 1330 – திரவியங்களின் பொறியியல் இயல்புகள்

கொடுக்கப்பட்ட நேரம்: 3 மணித்தியாலங்கள் சுட்டெண் ....

திகதி : 20 மார்ச் 2011 நேரம் 9:30 – 1230 மணி

குறிப்பு: பார்வைக்காக ஆவர்த்தன அட்டவணை இறுதிப் பக்கத்தில் தரப்பட்டுள்ளது.

பகுதி A

எல்லா வினாக்களுக்கும் விடை தருக. ஒவ்வொரு வினாக்களும் 2 புள்ளிகளைப் பெறுவதுடன் பகுதி A யிற்கு மொத்தப்புள்ளிகளின் **20%** கிடைக்கும்.

பகுதி A வினாப்பத்திரத்திலிருந்து கழற்றப்பபட்டு விடைப்பத்திரத்துடன் இணைக்கப்பட வேண்டும். வினா 1 இலிருந்து 5 வரை மிகப் பொருத்தமான விடையினைத் தெரிவு செய்து கீழ்க்கோடிடுக.

1. ஒரு பொருள் சீரான ஆர்முடுகலுடன் செல்லும் போது அதில் தாக்கும் விளைவு விசை

   a. பூச்சியமாகும்.

   b. மாறிலியாகும் ஆனால் பூச்சியமல்ல.

   c. இடப்பெயர்ச்சிக்கு விகித சமமாகும்.

   d. ஒரு சீராக நேரத்துடன் அதிகரிக்கிறது.

2. பின்வரும் திண்ம இயல்புகளில்புகளில் எவை பூமியிலிருந்து சந்திரனுக்குக் கொண்டுபோகும் பொழுது மாற்றமடையக் கூடியவை?

   a. திணிவு

   b. கனவளவு

   c. அடர்த்தி

   d. நிறை

00132

3. பெரிய அணு ஆரையுடைய அணுக்களை ஆவர்த்தன அட்டவணையில் இடங்காணக் கூடிய பகுதி

a. அவற்றின் கூட்டத்தின் மேல் விளிம்பில்

b. அவற்றின் கூட்டத்தின் நடுப்பகுதியில்

c. அவற்றின் கூட்டத்தின் அடிப்பகுதியில்

d. அணு ஆரையை கூட்டத்தின் எப்பகுதியில் இடங்காணமுடியுமென்பதை உங்களால் முன்மதிப்பிட்டுக் கூறமுடியாது.

4. ஓர் எளிய ஊசல் பரிசோதனையில் நீளம் l ஐ வெவ்வேறாக மாற்றி ஊசல் நேரம் T அளக்கப்படுகிறது. ஈர்ப்பு g ஐக் காண்பதற்கு மிகவும் உகந்த குறிக்கும் முறை

a. l மாறாக T

b. l மாறாக T^2

c. $l^{1/2}$ மாறாக T^2

d. l^2மாறாக T

5. ஒரு சின்னஞ்சிறிய திணிவுடையதும் நேரேற்றமுடையதுமான மையக்கரு உளதாகுமென்பதை உய்த்துணரக்கூடிய அவதானிப்பு,

a. விரைவான, திணிவுடைய, நேரேற்றமுடைய α துணிக்கைகள் எல்லாம் நேராக மெல்லிய உலோகத் தகட்டினூடாக நகர்கின்றன.

b. காந்தப்புலத்தால் α துணிக்கைகள் திசை திரும்பப் பட்டன.

c. சில α துணிக்கைகள் மெல்லிய லோகத் தகட்டினால் திசை திரும்பப் பட்டன.

d. மேலேயுள்ள ஒன்றும் சரியல்ல.

வினா 6 இலிருந்து 10 வரை ஒவ்வொரு வினாக்களுக்கும் கீழேயுள்ள இடத்தில் விடைகள் எழுதப்பட வேண்டும்.

6. மையக்கருத் தாக்கத்தில் ஒரு மேலதிக நியூத்திரன் 57Fe இல் சேர்க்கப்பட்டால் (இரும்பின் ஒரு நிலையான ஓரிடமூலகம்) அது 58Fe (இரும்பின் வேறொரு ஓர் நிலையான ஓரிடமூலகம்) ஐக் கொடுக்கும் மையக்கருவில் ஏற்படும் இம்மாற்றம் அணுவிலுள்ள மையக்கருவைச்சுற்றியுள்ள இலத்திரன்களுடைய எண்ணிக்கையையும் ஒழுங்கமைப்பையும் எவ்வாறு பாதித்தல் செய்யும்? 58Fe ஓரிடமூலகத்தின் இலத்திரன்

உருவமைப்பினை எழுதுக. 58Fe ஓரிடமூலகத்தினுடைய மையக்கருவிலுள்ள புரோத்தன் நியூத்திரன்களுடைய எண்ணிக்கையைக் காண்க.

7. சேடியம் குளோரைட்டுப் பளிங்கும் வைரமும் ஒரேமாதிரியான ஒளி முழுதூடுருவல் அமைப்பினைக்கொண்டன. உங்களது இரு திரவியங்களின் பிணைப்பு அமைப்புப் பற்றிய அறிவினைக் கொண்டு ஏன் ஒர பொருள் கடினமானது கரையமாட்டாதது மின் அரிதிற் கடத்தி எனவும் மறறையது நீரிற் கரையக்கூடியது சில சூழ்நிலையில் மின் கடத்தக்கூடியதெனவும் விளக்குக.

8. 'பீங்கான்களும் கணாணாடிகளும் நொறுங்கக்கூடியவை உலோகங்கள் நீளக்கூடியவை' ஒவ்வொரு உலோகங்களின் பிணைப்பினைக் கருத்திற் கொண்டு மேற்படி கூற்றினை நியாயப்படுத்துக.

9. பின்வரும் துணிக்கைகள் பட்டியலில் அணுக்குறியீடு X இனால் தரப்பட்டுள்ளது.

எந்தத் துணிக்கைகள் ஒரேமூலகத்தின் ஓரிடமூலகங்கள்?

$^{32}_{16}X$, $^{39}_{16}X$, $^{35}_{17}X$, $^{33}_{16}X$, $^{40}_{18}X$, $^{39}_{18}X$, $^{32}_{16}X^{-2}$

10. பென்சிற்கரி 'இலெட்பென்சிலில்' உபயோகிக்கப்படுகிறது. இந்தத் தெரிவின் பின்னணியில் உள்ள காரணத்தினைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

பகுதி B

4 வினாக்களுக்கு விடை தருக. ஒவ்வொரு வினாவும் 20 புள்ளிகளைப்பெறுவதுடன் பகுதி B மொத்தப்புள்ளிகளின் 80% ஐயும் பெறும்.

1. (20 புள்ளிகள்)

(a) வாயுவின் சமன்பாட்டினைப் பின்வரும் வடிவில் தரமுடியும்.

$$\left((P+\frac{a}{V^2})(V-\mathrm{b})=\mathrm{RT}\right)$$

இங்கு P = அமுக்கம், V = கனவளவு, T = தனி வெப்பநிலை

i) அலகுக்கும் பரிமாணத்திற்குமிடையேயுள்ள வேறுபாட்டினைக் கூறுக. (2 புள்ளிகள்)

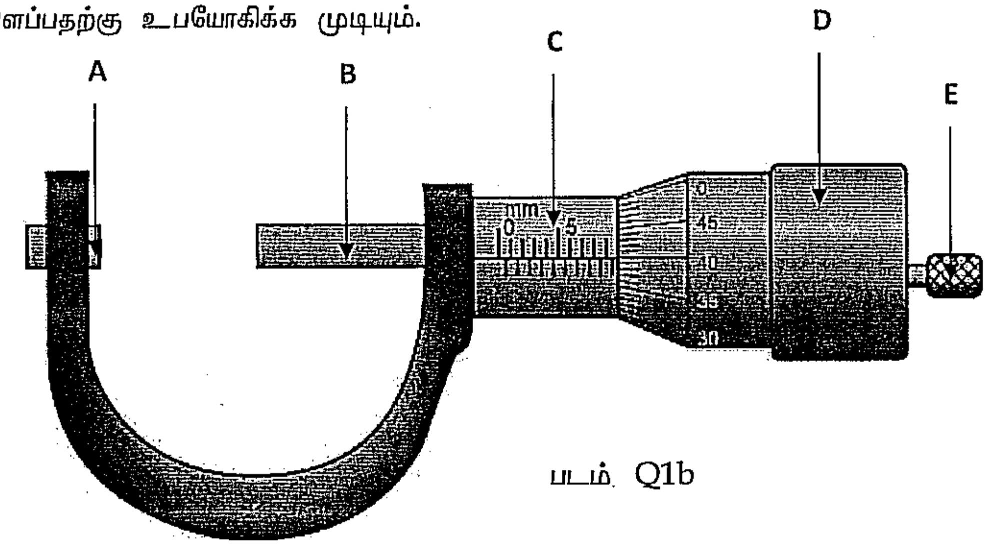
ii) P இற்கும் V இற்கும் உரிய SI அலகுகளையும் பரிமாணங்களையும் பட்டியலிடுக. (1 புள்ளி)

iii) மாறிலிகள் a இற்கும் b இற்கும் உரிய பரிமாணங்களை நிர்ணயிக்க. (2 புள்ளிகள்)

iv) தனி வெப்பநிலை T கெல்வினில் அளக்கப்பட்டால் வாயுமாறிலி R இன் அலகுகளைப் பெறுக. (3 புள்ளிகள்)

v) SI அலகு முறையை உபயோகிப்பதிலுள்ள முக்கிய அநுகூலத்தினைக் கூறுக. (2 புள்ளிகள்)

(b) ஒரு திருகாணி நுண்மானியை சிறிய நீளங்களான ஒரு மெல்லிய கம்பியின் விட்டத்தினையோ அல்லது ஓர் உலோகத்தகட்டின் தடிப்பினையோ திருத்தமாக அளப்பதற்கு உபயோகிக்க முடியும்.



படம் Q1b

ஒரு வகைமாதிரிக்குரிய திருகாணி நுண்மானி படம் 1b இல் தரப்பட்டுள்ளது. வட்ட அளவிடை 50 பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. வட்ட அளவிடை 2 முழுச்சுழற்சிகளைச் செய்யும்போது பிரதான அளவிடை 1 mm ஆல் நகர்கிறது.

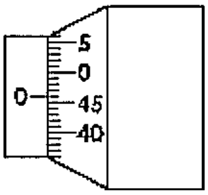
i) A,B,C.D.E எனக் குறிக்கப்பட்ட பாகங்களால் நிறைவேற்றப்படும் செயல் நோக்கங்களை விளக்குக. (2.5 புள்ளிகள்)

ii) திருகாணி நுண்மானியிலுள்ள பூச்சியவழுவை எவ்வாறு அவதானிப்பீர்களென விளக்கவும் (1.5 புள்ளிகள்)

iii) திருகாணி நுண்மானியின் இழிவெண்ணிக்கையை நிர்ணயிக்கவும். (1 புள்ளிகள்)

iv) மேற்படி திருகாணி நுண்மானி ஒரு குண்டுப்பொதிகையின் விட்டத்தை அளப்பதற்கு உபயோகிக்கப்பட்டது. படம் 1b(1) இல் தரப்பட்ட படத்தின் பூச்சியவழுவைக் கருத்திற் கொண்டு குண்டுப்பொதிகையின் விட்டத்தைக் காண்க.

(3.5 புள்ளிகள்)

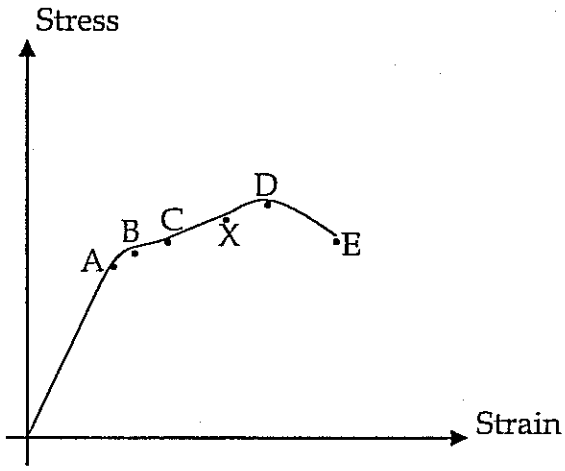


படம் Q1b(1)

v) கம்பியின் விட்டத்தை அளப்பதற்கு அதன் நீளப்பாட்டில் வெவ்வேறு இடங்களில் வழமையாக மூன்று பரீட்சார்த்த நோக்கல்கள் செய்யப்படுகின்றன. இம்மூன்று பரீட்சார்த்த நோக்கல்கள் திருத்தமான பெறுமானங்களைத்தருமெனபதற்கு நீங்கள் கருத்திற்கொள்ளும் ஊகங்களைத்தருக. (1.5 புள்ளிகள்)

2. (20புள்ளிகள்)

(a) ஓர் உலோகக்கம்பியின் தொகுப்பு–விகார வரைப்படம் முறிவிடம் வரை படம் Q2a இற் காட்டப்படுகிறது.



படம் Q2a

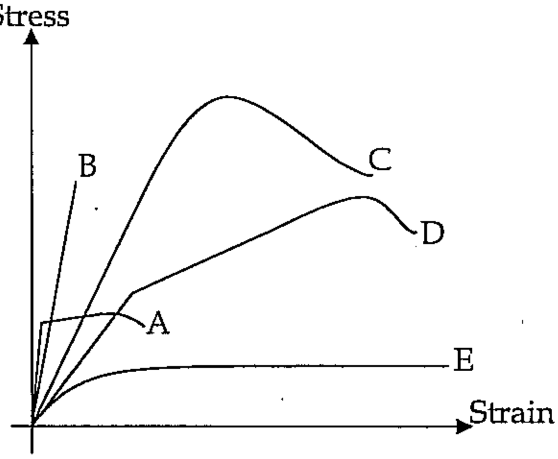
i) உலோகத்தின் அமைப்பு, தொழிற்படுவகை என்பனவற்றைத் தொடர்புபடுத்தி A,B,C,D,E என்னும் ஒவ்வொரு புள்ளியினதும் தனிப்படச்சிறப்பிக்கப்பட உரிய உட்கருத்தினை விளக்குக. (2.5 புள்ளிகள்)

ii) X என்னும் புள்ளிவரை தகைப்பு வரும்படியாகக் கம்பியில் பாரமேற்றப்பட்டுப் பின் பாரம் படிப்படியாகக் குறைக்கப்பட்டால் என்ன நடைபெறுகிறதென்பதை விபரிக்கவும். (1.5 புள்ளிகள்)

iii) முறிவு ஏற்படாமல் எந்தப்புள்ளிவரையும் கம்பியை விகாரத்திற்கு உட்படுத்தப்படலாம்? (1.5 புள்ளிகள்)

iv) வரைப்படத்தில் DE என்னும் பாகத்தில் தனிச்சிறப்பு என்ன? (1.5 புள்ளிகள்)

(b) படம் Q2b ஐந்து திரவியங்கள் A,B,C,D,E என்பனவற்றின் தகர்ப்பு–விகார வரைப்படங்களைக் காட்டுகின்றது.. ஒவ்வொரு வரைப்படத்தின் இறுதிப் புள்ளியிலும் திரவியம் முறிகிறது.



படம் Q2b

i) அதிகூடிய நீடிறனைக் காட்டும் திரவியத்தினைக் காண்க. (2.5 புள்ளிகள்)

ii) அதிகூடிய கெட்டியினையுடைய திரவியத்தினைக் காண்க(2.5 புள்ளிகள்)

iii) அதிகூடிய வலிமையினையுடைய திரவியத்தினைக் காண்க(2.5 புள்ளிகள்)

(c) 2 சமாந்தரமானதும் சமமானதுமான இரு இறப்பர் கட்டிழைகளைக் கொண்ட ஒரு கவணிலிருந்து ஒரு கல் வெளிவிடப்படுகிறது. ஒவ்வொரு இழையும் e இனால் நீடித்திருக்கும் பொழுது ஒரு கல் V வேகத்தில் வெளிச்செல்கிறது. இறப்பரிழைகள் ஊக்கின் விதியின் படி செயற்படுகிறதெனவும் விகாரச் சத்தி முழுமையாகக் கல்லிற்கு மாற்றப்பட்டதெனவும் கொண்டு ஒவ்வொரு இழையும் 2e இனால் நீடிக்கப்பட்டுமிருப்பின் கல்லின் வேகத்தை நிர்ணயிக்க. (5.5 புள்ளிகள்)

3. (20புள்ளிகள்)

(a) பின்வரும் அட்டவணை A இலிருந்த E வரை ஒரு தொடரில் உள்ள மூலகங்களின் முதல் நான்கு அயனாக்கச் சத்திகளை (kJ/mol இல்) தருகின்றது. (எழுத்துக்கள் எந்த ஒரு மூலகத்தினதும் குறியீடுகளல்ல)

மூலகம்	1 ம் அ.ச.	2 ம் அ.ச.	3 ம் அ.ச.	4 ம் அ.ச.
A	510	7300	11780	-
B	570	1815	2750	10800
C	1070	2360	4625	6430
D	490	4560	6925	9560
E	580	1142	4890	9450

அட்டவணை 3a

i) அடுத்தடுத்து வருகிற அயனாக்கச் சத்திகள் அதிகரிப்பது ஏன்?(2 புள்ளிகள்)

ii) 1^+ நேரயன்களை உருவாக்கக்கூடிய மூலகங்களைக்காண்க. (2 புள்ளிகள்)

iii) 3^+ நேரயன்களை உருவாக்கக்கூடிய மூலகங்களைக்காண்க. (1 புள்ளி)

iv) எந்த மூலகங்கள் அதேகூட்டத்தில் இருப்பனவாக எதிர் பார்க்கப் படுகின்றன.?

(1.5 புள்ளிகள்)

v) இலட்சிய வாயுக்களின் முதலாம் அயனாக்கச் சத்தி அதிகரிக்கும் அணுஎண்களுடன் எவ்வாறு மாறுகின்றது? (1 புள்ளி)

vi) (v) இல் நீங்கள் குறிப்பிட்ட மாற்றத்தின் பின்னணியிலுள்ள காரணத்தினைக்கூறுக.

(1.5 புள்ளிகள்)

(b) ஒவ்வொரு பின்வரும் அணு / அயன் சோடிகளில் எது பெரியது? (4 புள்ளிகள்)

(i) O and O^{2-} (ii) B and F

(iii)Cu^{2+} and Cu^{+} (iv)Fe^{2+} and Ni^{2+}

(c) சோடியம் ஒரு வெள்ளிய நரை நிற உலோகம். அது ஒட்சிசனுடனும் நிரின் ஆவியுடனும் கெதியில் தாக்கம் புரிவதால் அதனை எண்ணெயின் கீழ் வைக்கப்பட வேண்டும் குளோரின் நச்சுத்தன்மையுடைய பச்சை நிறவாயு. நாம் உணவில் சேர்க்கும் கறியுப்பு சோடியம் குளோரைட்டு வெண்மைநிறத்திண்மப் பளிங்காகும்

i) சோடியம் குளோரைட்டிலுள்ள சோடியமும் உலோகம் சோடியமும் எவ்வாறு வேறுபடுகின்றன என விளக்கவும். (1.5 புள்ளிகள்)

ii) சோடியம் குளோரைட்டிலுள்ள குளோரினும் குளோரின் வாயுவும் எவ்வாறு வேறுபடுகின்றன என விளக்கவும். (1 புள்ளி)

iii) சோடியம் குளோரைட்டு பளிங்கிலுள்ள ஏற்றத்தினைக் காண்க. (1 புள்ளி)

iv) சோடியம் குளோரைட்டின் உருகுநிலை கொதிநிலை பற்றி விளக்ககுறிப்புரை தருக. (1 புள்ளி)

v) அது ஏன் நீரில் விரைவில் கரைகிறதென விளக்கவும். (1.5 புள்ளிகள்)

vi) திண்ம சோடியம் குளோரைட்டு ஏன் மின் கடத்துவதில்லையென விளக்குக.

(1 புள்ளி)

4. (20புள்ளிகள்)

(a) Q4a இல் விளக்கப்பட்ட தள்ளுவண்டியின் அமைப்புச் சட்டம் கறையற்ற உருக்குக் குழாயினால் செய்யப்பட்டது.

படம் Q4a

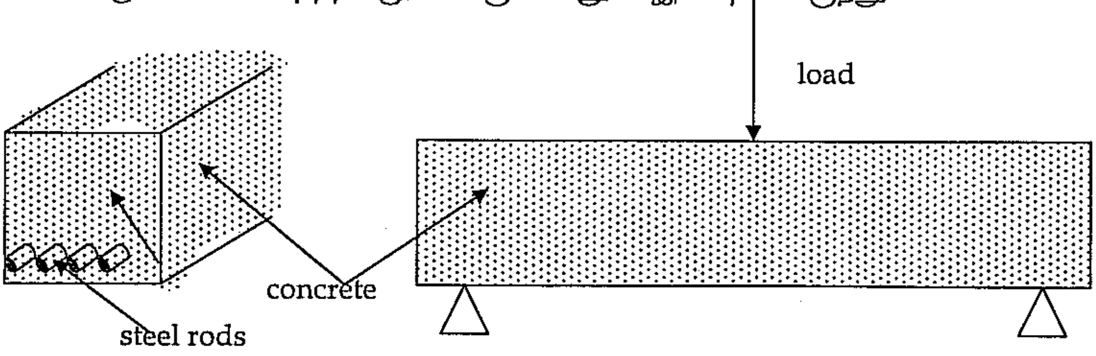
i) இந்த ஆக்கப்பொருளிற்கு கறையற்ற உருக்கு குறிப்பாக உகந்ததாகவிருப்பதற்கு அதன் பண்புகளைத்தருக. (2 புள்ளிகள்)

ii) திண்மச்சட்டத்தை உபயோகியாமல் குழாயை உபயோகிப்பதற்குப் பின்னணியில் உள்ள காரணத்தை விளக்குக. (2 புள்ளிகள்)

iii) இவ்வாக்கப் பொருளிற்கு மெல்லுருக்கினை உபயோகிப்பதனால் ஏற்படும் இரு பிரதிகூலங்களைப் பட்டியலிடுக. (2 புள்ளிகள்)

iv) சில தள்ளுவண்டிகள் அலுமினியத்தினால் செய்யப்படுகின்றன. இவ்வாக்கப் பொருளிற்கு அலுமினியத்தை உபளோகிப்பதனால் ஏற்படும் ஓர் அனுகூலத்தையும் ஒரு பிரதிகூலத்தையும் தருக. (2 புள்ளிகள்)

(b) படம் Q4 b வலியுறுத்திய கொங்கிறீற்று வளையின் குறுக்கு வெட்டுமுகத்தினைக் காட்டுகிறது. வளை அதன் அந்தங்களில தாங்கப்பட்டு நடுவில் விசை நிலைக்குத்தாகப் பாரமேற்றப்படுகிறது. கொங்கிறீற்று சீமெந்து, மணல், உடைத்த கற்கள் என்பனவற்றை 1:2:4 என்ற விகிதத்தில் நீருடன் கலந்து செய்யப்பட்ட கலவையாகும். கொங்கிறீற்றினதும் உருக்கினதும் இயல்புகளிலிருந்து:



படம் Q4b

i) கலவை விகிதம் 1:2:4 ஏன் தெரிவுசெய்யப்பட்டதென விளக்கவும். (2 புள்ளிகள்)

ii) ஒவவொரு உறுப்புப் பொருளினதும் சிறப்பான உபயோகத்தினை இனங்காண்க.

(2 புள்ளிகள்)

iii) ஈரக்கொங்கிறீற்று ஏன் நெருக்கப்படுகிறதெனக் கூறுக. (2 புள்ளிகள்)

iv) இந்தக் கலப்பில் கடல் மணலை உபயோகிப்பதில் உள்ள ஒவ்வொரு அனுகூலம் பிரதிகூலங்களை ஆராய்க (2 புள்ளிகள்)

v) உருக்கு வலியுறுத்தற்கோலை உபயோகிக்கும் காரணத்தினை விளக்குக.

(2 புள்ளிகள்)

vi) வளையின் அடியின் அண்மையில் உருக்குக்கோல்களை வைப்பதன் பின்னணியில் உள்ள காரணத்தினைக் கூறுக. (2 புள்ளிகள்)

5. (20புள்ளிகள்)

(a) உலோகமாக செம்பு மின் தொழில்த்துறையில், முதன்மையாக, காவலிடப்பட்ட அல்லது வெறுமைக்கம்பியாக உபயோகிக்கப்படுகிறது. வழக்கமாக செம்புக்கம்பி பொலிவீனைல் குளோரைட்டினால் சுற்றி மூடப்பட்டுள்ள மின் கம்பிகளைக் கொண்டுள்ளது. ஒரு சிறப்புவகையான மின்கம்பிவேலையான நெருப்பு பற்றியதை அறிவிக்கும் தானியங்கிக்கருவியில் செம்புக்கம்பி திண்ம மக்னீசியம் ஒட்சைட்டினால் காவலியாகச் சுற்றிமூடப்பட்டு செயற்படுகிறது. இந்த மின்கம்பிவேலை PVC இனால் உறையிடப்பட்ட செம்பு வலைக்கண்ணில் மேலும் உறையிடப்பட்டுள்ளது.

i) செம்பின் இலத்திரன் உருவமைப்பினைக் தருக. (1.5 புள்ளிகள்)

ii) செம்பு உலோகத்தின் பிணைப்பினை விபரிக்கவும். அதிலிருந்து அது எவ்வாறு மின் கடத்தலைச் செய்கிறதென விளக்கவும். (2 புள்ளிகள்)

iii) PVC இல் என்னவகையான பிணைப்பு உள்ளது? அதிலிருந்து அதனை ஏன் காவலியாக உபயோகிக்கமுடியுமென விளக்குக. (1.5 புள்ளிகள்)

iv) PVC இல் காணப்படும் இயல்புகள் சிறப்பியல்புகளையும் கம்பி காவலிடல் ஒழிந்த ஏனைய உபயோகங்களையும் ஆராய்க. (1.5 புள்ளிகள்)

v) கம்பி காவலிடலிற்கு PVC இற்குப் பதிலாக உபயோகிக்கக் கூடிய ஒரு பொலிமரைத் தருக. (1.5 புள்ளிகள்)

vi) மக்னீசியம் ஒட்சைட்டில் எவ்வகையான பிணைப்பு உள்ளது. நெருப்பு பற்றியதை அறிவிக்கும் தானியங்கிக்கருவியில் தானும் அது ஏன் ஒரு காவலியாக உபயோகிக்கப்படுகிறது. (2 புள்ளிகள்)

(b) கடந்த இரு தசாப்தங்களில் இலத்திரனியலில் ஏற்பட்ட பாரிய முன்றேற்றங்களுக்குக் காரணம் அரைக்கடத்தித்திரவியங்களின் கண்டுபிடிப்பும் உபயோகங்களுமாகும்.

i) சாதாரணதிரவியங்களுடன் ஒப்பிடும்போது அரைக்கடத்தித்திரவியங்கள் கொண்டிருக்க வேண்டிய வேறுபாடுள்ள இயல்புகளை விளக்குக.

(2 புள்ளிகள்)

ii) அரைக்கடத்தித்திரவியங்களுக்கு இரண்டு நல்ல உதாரணங்கள் தருக.

(2 புள்ளிகள்)

iii) அரைக்கடத்தித்திரவியங்களின் இரண்டு உபயோகங்களைப் பட்டியலீடுக.

(2 புள்ளிகள்)

iv) வெப்பநிலை அதிகரிப்புடன் அரைக்கடத்திகளும் எளிதிற்கடத்திகளும் செயற்படும் முறைமினை ஒப்பிடுக. (2 புள்ளிகள்)

v) உள்ளார்ந்த, புறம்பேயுள்ள அரைக்கடத்திகளை வேறுபடுத்திக் காட்டுக.

(2 புள்ளிகள்)

6. (20புள்ளிகள்)

(a) சோடியம் ஐதரோட்சைட்டையும் தாக்கம் புரியாத தூய்மையற்ற பொருளையும் கொண்ட 0.7755 g ஒரு பங்கு திண்மக்கலவை நீரிற் கரைக்கப்பட்டு நியம 0.1000 M H_2SO_4 உடன் நியமித்தல் செய்யப்பட்டது. மாதிரியை நடுநிலை செய்வதற்கு 34.44 ml அமிலம் தேவைப்பட்டது.

i) அமிலத்தின் செறிவு 0.1000 M எனத் தரப்படுகிறது. 0.1000 M இனால் என்ன விளங்கப் படுகிறது. (2 புள்ளிகள்)

ii) ஓர் அமில கார காட்டியின் செயற்பாட்டினை விபரிக்கவும். (1.5 புள்ளிகள்)

iii) மேற்படி நியமித்தற் பரிசேதனையை ஆய்வு கூடத்தில் நீங்கள் செய்யும்போது செயற்படுத்த வேண்டிய படிமுறைகளை விளக்கவும். (2 புள்ளிகள்)

iv) மேற்படி நிகழ்விற்குரிய சமநிலைச் சமன்பாட்டினை எழுதுக. (2 புள்ளிகள்)

v) மாதிரியில் உள்ள சோடியம் ஐதரோட்சைடின் திணிவின் சதவீதத்தினை நிர்ணயிக்கவும். (2.5 புள்ளிகள்)

vi) நீங்கள் ஆய்வு கூடத்தில் செய்த ஆய்வு கூடத்தில் செய்த நியமித்தற் பரிசேதனையை கருத்திற் கொள்ளவும். பின்வரும் வழுக்களால் என்ன நடைபெறும் எனவும் விளைவுகள் எவ்வாறு பாதிக்கப்படுமெனவும் கூறுக. (2 புள்ளிகள்)

a) காட்டி நிறம்மாறிய பின்பு சில அமிலத்துளிகள் விடப்படுகிறது.

b) நீங்கள் நினைத்ததிலும் பார்க்க அமிலம் குறைந்த செறிவையுடையது.

c) நீங்கள் காட்டியை விட மறந்துவிடுகிறீர்கள.

d) நீங்கள் குடுவையில் உள்ளவற்றினைக கலக்க முழுமையாகக் குலுக்கவில்லை.

(b) சிலிக்கனீரொட்சைட்டின்(SiO_2) வேறொரு பளிங்கு வடிவான 'குவாட்சு' இன் அடர்த்தி ஏறத்தாழ 2650 kg/m^3. நன்கு நெருக்கமாக அமைக்கப்பட்ட சீரான பருமனுடைய மணல் மணிகள் (எல்லா மணிகளும் ஏறத்தாழ ஒரே பருமனுடையவை) ஏறத்தாழ 30% துவாரத்தன்மை யுடையதாகக் காணப்படுகிறது.

i) நன்கு நெருக்கமாக வைக்கப்பட்ட ஒரேசீரான மணிப்பருமனையுடைய மணலுடைய துவாரத்தன்மை மணிகளுடைய பருமன்கள் வித்தியாசமாக விருப்பினும் கூடுதலாக மாறாமலிருப்பது ஏன் என விளக்குக. (2 புள்ளிகள்)

ii) 20 லீற்றர் கனவளவுடைய கொள்கலன் A ஐ நிரப்புவதற்குத் தேவையான 2 mm ஒரேசீரான மணல் மணிகள் எத்தனை என அண்ணளவான எண்ணைக் கணிப்பிடுக. மணிகள் கோளவடிவினதெனவும் விட்டம் தரப்பட்ட பருமனுக்குச் சமன் எனவும் மணல் நன்கு நெருக்கமாக்கப்பட்டதெனவும் கருதிக் கொள்க.

(2 புள்ளிகள்)

iii) 20 லீற்றர் கனவளவுடைய கொள்கலன் B ஐ நிரப்புவதற்குத் தேவையான 0.2 mm ஒரேசீரான மணல் மணிகள் எத்தனை என அண்ணளவான எண்ணைக் கணிப்பிடுக. மணிகள் கோளவடிவினதெனவும் விட்டம் தரப்பட்ட பருமனுக்குச் சமன் எனவும் மணல் நன்கு நெருக்கமாக்கப்பட்டதெனவும் கருதிக் கொள்க.

(2 புள்ளிகள்)

iv) கொள்கலன்கள் A இலும் B இலும் உள்ள உள்ளடக்கப் பொருள்கள் 50 லீற்றர் கனவளவுடைய கொள்கலன் C இல் கொட்டப்படுகிறது. C நன்கு குலுக்கப்படுகிறது. C இல் உள்ள மணற் கலவையின் கனவளவு 40 லீற்றரிலும் பார்க்கக் குறைவயனதா சமனானதா அல்லது கூடினதா?விடையை விளக்கவும்.

(2 புள்ளிகள்)

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX