

ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්ව විද්‍යාලය

ඉංජිනේරු තාක්ෂණ පීඨය

පදනම් පාඨමාලාව- මට්ටම 02

අවසාන පරීක්ෂණය 2014/2015

CEX2312 - ඉංජිනේරු ද්‍රව්‍යවල ගුණ

කාලය: පැය 3



දිනය: 2015 සැප්තැම්බර් 11 වෙනිදා

වේලාව : 9:30-12:30 පැය.

සටහන: 'ආවර්තිතා වගුව' අවසාන පිටුවේ දී ඇත.

ප්‍රශ්න පහකට (05) පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. සෑම ප්‍රශ්නයක් සඳහාම සමාන ලකුණු ලැබේ.

1.

a. වායු සමීකරණය පහත ආකාරයෙන් ලබාදිය හැක.

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

මෙහි

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

i) මාන හා ඒකක අතර වෙනස පහදන්න.

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

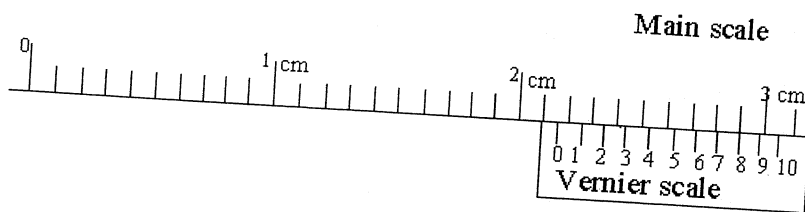
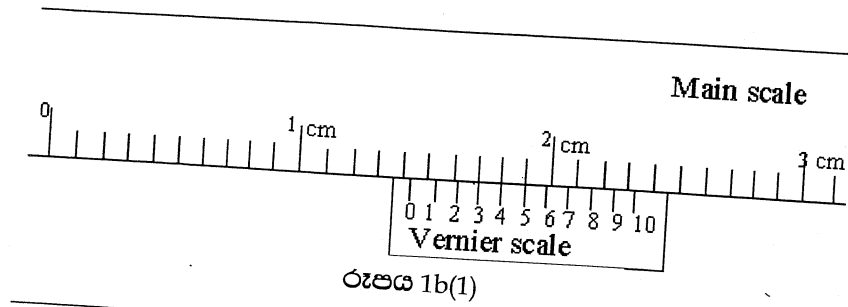
iii) a හා b නියත වල මාන සොයන්න.

iv) මෙම උෂ්ණත්වය කෙල්වින් වලින් මනිනම් වායු නියතය R වල මාන සොයන්න.

v) SI ඒකක යොදා ගැනීමේ වාසි සඳහන් කරන්න.

b. 1b(1) රූපයෙන් දැක්වෙන අයුරින් කුඩා සිලින්ඩරයක පරිමාව සොයා ගැනීමේදී එහි චෂ්කම්භය හා උස වර්තියර් කැලිපරය ආධාරයෙන් සෙවිය හැක.

උස හා චෂ්කම්භයේ පාඨාංක නිරීක්ෂණය කල විට ලැබෙන පාඨාංක 1b(1) හා 1b(2) රූප වලින් පිළිවෙලින් දැක්වේ.



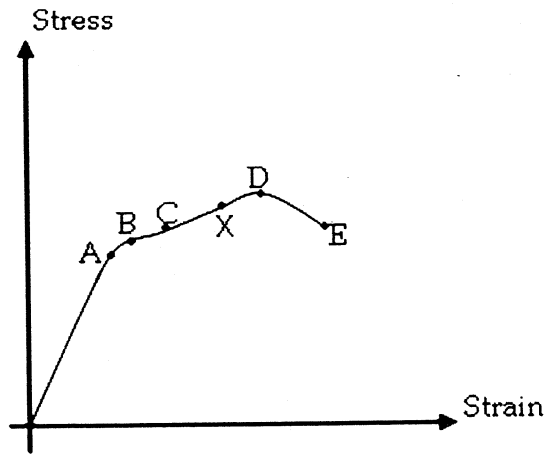
- රූපය 1b(2)
- වර්නියර් කැලිපරයේ කුඩාම මණුෂ්‍ය කොයන්න.
 - සිලින්ඩරයේ විෂ්කම්භය කොයන්න?
 - සිලින්ඩරයේ උස නිර්ණය කරන්න.
 - සිලින්ඩරයේ පරිමාව ගණනය කරන්න?
 - සිලින්ඩරය සාදා ඇත්තේ ඇලුමිනියම් වලින් නම් (ඝනත්වය = 2.7 g/cm^3), එහි ස්කන්ධය කොයන්න.

2.

a.

- සාමාන්‍ය පිටතයේදී ප්ලාස්ටික් යොදා ගන්නා අවස්ථා තුනක් ලියන්න.
- ඉහත (i) හි සඳහන් එක් එක් යෙදීම සඳහා ප්ලාස්ටික් යොදා ගැනීමේදී ඔබ සලකන එහි ඇති ගුණාංග මොනවාද?
- ප්ලාස්ටික් වල කුමන ගුණාංග නිසා එය මිනිසුන්ට හා පරිසරයට අහිතකර වේද?
- ප්ලාස්ටික් වලින් පරිසරයට ඇතිවන තර්ජනය අවම කර ගත හැකි ක්‍රම මොනවාද?

- b. 2 (b) රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ ලෝහ වයරයක එහි බිඳෙන ස්ථානය දක්වා ඇඳින ලද ප්‍රත්‍යා බල වික්‍රියා වක්‍රයකි.



රූපය 2(b)

- ලෝහයේ ව්‍යුහය හා ආතති බලයක් යටතේ හැසිරෙන ආකාරය සලකා A,B,C, D හා E යන ස්ථාන වල වැදගත්කම පැහැදිලි කරන්න.
- X ලකුණින් දැක්වෙන ස්ථානයේ ප්‍රත්‍යා බලය දක්වා වයරයට බලය යොදා අනුක්‍රමයෙන් බලය ඉවත් කල හොත් වයරයට සිදුවන්නේ කුමක් දැයි පහදන්න.
- කිසිම බිඳීමකින් තොරව කුමන සීමාව දක්වා වයරය මත ප්‍රත්‍යා බලයක් යෙදිය හැකිද?
- මෙම ප්‍රස්ථාරයේ DE කොටසේ වැදගත්කම කුමක්ද?

3.

- a. 3a වගුවෙන් දැක්වෙන්නේ A සිට E දක්වා මූල ද්‍රව්‍ය වල මුල් අයනීකරණ ශක්තිය(kJ/mol⁻¹) වෙනස් වන අයුරුයි (ඉංග්‍රීසි අකුරු මගින් මූල ද්‍රව්‍ය වල සංකේත නොදක්වයි).

3a වගුව

මූල ද්‍රව්‍යය	ප්‍රථම අයනීකරණ ශක්තිය	දෙවැනි අයනීකරණ ශක්තිය	තෙවැනි අයනීකරණ ශක්තිය	හතරවැනි අයනීකරණ 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

- අනුයාත අයනීකරණ ශක්ති වැඩිවීමක් පෙන්නුම් කරන්නේ ඇයි?
- 1⁺ කැටායන සෑදිය හැකි මූල ද්‍රව්‍ය සොයන්න.
- 3⁺ කැටායන සාදන මූල ද්‍රව්‍ය සොයන්න.

- iv) එකම කාණ්ඩයේ අඩංගු විය හැකි මූල ද්‍රව්‍ය මොනවාද?
- v) පරමාණුක ක්‍රමාංකය සමග නිෂ්ක්‍රීය වායු වල ප්‍රථම අයනීකරණ ශක්තිය වෙනස් වන්නේ කෙසේද?
- vi) ඔබ (v) කොටසේ දක්වන ලද පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

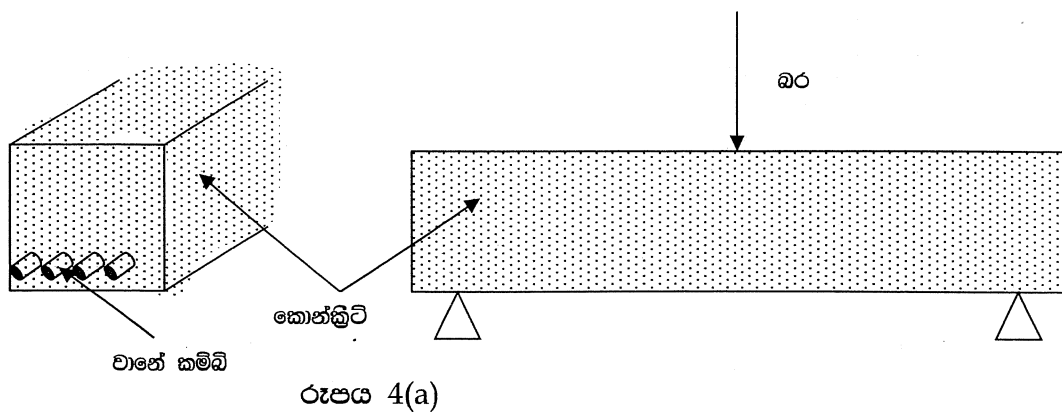
b. පහත දැක්වෙන එක් එක් යුගල වලින් විශාලත්වය වැඩි පරමාණුව / අයනය ලියා දක්වන්න.

- a) O හා O^{2-}
- b) B හා F
- c) Cu^{2+} හා Cu^{+}
- d) Fe^{2+} හා Ni^{2+}

4.

a. 4 (a) රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ වැරගැන්වූ කොන්ක්‍රීට් තලාදායක හරස්කඩකි. තලාදාය එහි කොන් වලින් ආධාරක වලට සවි කර ඇති අතර මැදින් සිරස්ව බර යොදා ඇත. කොන්ක්‍රීට් තලාදාය සාදා ඇත්තේ සිමෙන්ති වැලි හා කැඩු කළු ගල් කැබලි 1 : 2 : 4 අනුපාතයෙන් ජලය නියමිත ප්‍රමාණයක් සමඟ මිශ්‍ර කිරීමෙනි.

- i) 1 : 2 : 4 මිශ්‍රණය යොදා ගන්නේ ඇයිදැයි පහදන්න.
- ii) කොන්ක්‍රීට් සැදීමට යොදා ගන්නා ද්‍රව්‍ය වල එකිනෙකෙහි ප්‍රයෝජන මොනවාදැයි පහදන්න.
- iii) තෙත කොන්ක්‍රීට් සම්පීඩනය කරන්නේ ඇයිදැයි පහදන්න.
- iv) කොන්ක්‍රීට් සැදීමේදී මුහුදු වැලි යොදා ගැනීමේ වාසියක් හා අවාසියක් බැගින් ලියන්න.
- v) කොන්ක්‍රීට් වැර ගැන්වීම සඳහා වානේ කම්බි යොදාගන්නේ ඇයිදැයි පහදන්න.
- vi) වානේ කම්බි තලාදායේ පහළින් යොදන්නේ ඇයිදැයි පහදන්න.



b. සිලිකන් කාබයිඩ් යනු සරල ව්‍යුහයක් හා සංයුතියක් ඇති ද්‍රව්‍යයකි. මෙය බොහෝ දුරට යමක් සිරීමට යොදා ගන්නා ද්‍රව්‍යයකි.

- i) Si හා C කාබන් වල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියන්න.
- ii) සිලිකන් කාබයිඩ් වල ව්‍යුහය හා බන්ධන විස්තර කරන්න.
- iii) සිලිකන් කාබයිඩ් වල බන්ධන සලකා එය සිරීමට යොදා ගන්නා ද්‍රව්‍යයක් ලෙස යොදා ගන්නේ ඇයි දැයි පහදන්න.

5.

a. 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 0.4150M HCl දාවණයක් සමග අනුමාපනය කරන ලදී. මෙහිදී ආන්ත ලක්ෂ්‍යය සොයා ගැනීම පිණිස මෙහිල් ඔරේන්ජ් දර්ශකය භාවිතා කල අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා අමලය 33.75 ml වැය විය.

- i) අමල හේම දර්ශකයක් ක්‍රියාවලිය පහදන්න.
 - ii) මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත සමීකරණය ලියන්න.
 - iii) මෙම සාම්පලයේ ඇති සෝඩියම් කාබනේට් ස්කන්ධය අනුව ප්‍රතිශතය සොයන්න.
 - iv) ඔබ විසින් විද්‍යාගාර තුලදී කරන ලද අනුමාපන පරීක්ෂණය 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 අමල බිංදු කිහිපයක් එකතු කල විට
 - B. ඔබ සිතනවාට වඩා අමලයේ සාන්ද්‍රණය අඩු වීම.
 - C. දර්ශකය එකතු කිරීමට ඔබට අමතක වීම.
 - D. අමලය එකතු කිරීමේදී ප්ලාස්කුව නොසෙල්වීම මගින් ඇතුලත දෑ හොඳින් මිශ්‍ර නොවීම.

b. සෝඩියම් යනු ඊදි අළු පැහැති ලෝහයකි. ඔක්සිජන් හා ජල වාෂ්ප සමග ශීඝ්‍රයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කරන බැවින් සෝඩියම් තෙල් වර්ගයක් තුළ ගිල්වා තබනු ලැබේ. ක්ලෝරීන් යනු විෂ කොල පැහැ වායුවකි. සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් යනු සුදු ස්ථවික ඝනකයක් වන අතර මේය ලුණු ලෙස ආභාරයට ගනී.

- i) සෝඩියම් ලෝහය හා සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් වල ඇති සෝඩියම් අතර වෙනස පහදන්න.
- ii) ක්ලෝරීන් වායුව හා සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් වල ඇති ක්ලෝරීන් අතර වෙනස පහදන්න.
- iii) සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් ස්ථවිකයේ ආරෝපණය කුමක්ද?
- iv) ඝන සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් වල ද්‍රවාංකය හා ජවලන උෂ්ණත්වය සාකච්ඡා කරන්න.

6.

a. විදුලිය සම්බන්ධ කර්මාන්තවල වයර් සැදීම 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 කම්බිය ආවරණය කර ඇත්තේ ඝන මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ් මගිනි. (මෙහිදී මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ් පරිවාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.) මෙම විශේෂිත රැහැන් තඹ දැලක් සහ PVC වලින්ද මැද ආවරණය කර ඇත.

i) තඹ වල ඉලෙක්ට්‍රෝන විනාශය දක්වන්න.

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

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

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

v) විදුලි රැහැන් ආවරණයේදී PVC වෙනුවට භාවිතා කල හැකි ඔහු අවයවයක් නම් කරන්න.

vi) මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ් වල ඇති බන්ධන වර්ගය කුමක්ද? ඒ ඇසුරින් එය පරිවාරකයක් ලෙසින් ගිනි අනතුරු සංඥා පද්ධතියකට වුවද ගැලපෙන්නේ කෙසේදැයි පැහැදිලි කරන්න.

b. කැතෝඩ කිරණ නලය භාවිතා කර පරමාණුවක් තුල ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන පිළිබඳව සොයා ගන්නා ලදී.

i) රික්ත නලයක් තුල ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බයක් සාදා ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරන්න. එම කදම්බයේ දිශාව චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් මගින් වෙනස් කිරීම සඳහා ඇටවුමක් යොජනා කරන්න.

ii) ආරෝපිත තෙල් බිංදු පරීක්ෂණය මගින් මිලිකන් විසින් ඉලෙක්ට්‍රෝන වල ආරෝපණය සොයා ගන්නා ලදී. එම පරීක්ෂණයේ ඇටවුම විස්තර කර ඔහුගේ ප්‍රධාන නිගමන විස්තර කරන්න.

7.

i) අර්ධ සන්නායක වල සන්නායකතාව උෂ්ණත්වය වැඩිවීමත් සමග වැඩිවේ. නමුත් හොඳ සන්නායක වල සන්නායකතාවය උෂ්ණත්වය වැඩිවීම සමග තරමක් අඩුවේ. හේතුව පහදන්න.

ii) ඝර්ෂණය හා ගෙවී යාම සලකා හුණු කැබැල්ලකින් කළු ලෑල්ලක් මත ලිවීම පහදන්න.

iii) පිගන් භාණ්ඩ හා විදුරු භංගුර හා බාලිත තනන වේග මේවායේ බන්ධන ඇසුරෙන් ඉහත ප්‍රකාශය නිවැරදි බව දක්වන්න.

iv) පැන්සල් සඳහා මිනිරන් යොදාගනී. මෙම තෝරා ගැනීමට හේතු මොනවාද?

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

1	H	Hydrogen	1.008	2	He	Helium	4.003
3	Li	Lithium	6.941	5	B	Boron	10.81
4	Be	Beryllium	9.012	6	C	Carbon	12.01
11	Na	Sodium	22.99	7	N	Nitrogen	14.01
12	Mg	Magnesium	24.31	8	O	Oxygen	16.00
19	K	Potassium	39.10	9	F	Fluorine	19.00
20	Ca	Calcium	40.08	10	Ne	Neon	20.18
21	Sc	Scandium	44.96	13	Al	Aluminum	26.98
22	Ti	Titanium	47.87	14	Si	Silicon	28.09
23	V	Vanadium	50.94	15	P	Phosphorus	30.97
24	Cr	Chromium	52.00	16	S	Sulfur	32.07
25	Mn	Manganese	54.94	17	Cl	Chlorine	35.45
26	Fe	Iron	55.85	18	Ar	Argon	39.95
27	Co	Cobalt	58.93	31	Ge	Germanium	72.63
28	Ni	Nickel	58.69	32	Ga	Gallium	69.72
29	Cu	Copper	63.55	33	As	Arsenic	74.92
30	Zn	Zinc	65.38	34	Se	Selenium	78.96
31	Ga	Gallium	69.72	35	Br	Bromine	79.91
32	Ge	Germanium	72.63	36	Kr	Krypton	83.80
33	As	Arsenic	74.92	37	Rb	Rubidium	85.47
34	Se	Selenium	78.96	38	Sr	Strontium	87.62
35	Br	Bromine	79.91	39	Y	Yttrium	88.91
36	Kr	Krypton	83.80	40	Zr	Zirconium	91.22
37	Rb	Rubidium	85.47	41	Nb	Niobium	92.91
38	Sr	Strontium	87.62	42	Mo	Molybdenum	95.96
39	Y	Yttrium	88.91	43	Tc	Technetium	98
40	Zr	Zirconium	91.22	44	Ru	Ruthenium	101.1
41	Nb	Niobium	92.91	45	Rh	Rhodium	102.9
42	Mo	Molybdenum	95.96	46	Pd	Palladium	106.4
43	Tc	Technetium	98	47	Ag	Silver	107.9
44	Ru	Ruthenium	101.1	48	Cd	Cadmium	112.4
45	Rh	Rhodium	102.9	49	In	Indium	114.8
46	Pd	Palladium	106.4	50	Sn	Tin	118.7
47	Ag	Silver	107.9	51	Sb	Antimony	121.8
48	Cd	Cadmium	112.4	52	Te	Tellurium	127.6
49	In	Indium	114.8	53	I	Iodine	126.9
50	Sn	Tin	118.7	54	Xe	Xenon	131.3
51	Sb	Antimony	121.8	55	Cs	Cesium	132.9
52	Te	Tellurium	127.6	56	Ba	Barium	137.3
53	I	Iodine	126.9	57	La	Lanthanum	138.9
54	Xe	Xenon	131.3	58	Ce	Cerium	140.1
55	Cs	Cesium	132.9	59	Pr	Praseodymium	140.9
56	Ba	Barium	137.3	60	Nd	Neodymium	144.2
57	La	Lanthanum	138.9	61	Pm	Promethium	145
58	Ce	Cerium	140.1	62	Sm	Samarium	150.4
59	Pr	Praseodymium	140.9	63	Eu	Europium	152.0
60	Nd	Neodymium	144.2	64	Gd	Gadolinium	157.3
61	Pm	Promethium	145	65	Tb	Terbium	158.9
62	Sm	Samarium	150.4	66	Dy	Dysprosium	162.5
63	Eu	Europium	152.0	67	Ho	Holmium	164.9
64	Gd	Gadolinium	157.3	68	Er	Erbium	167.3
65	Tb	Terbium	158.9	69	Tm	Thulium	168.9
66	Dy	Dysprosium	162.5	70	Yb	Ytterbium	173.1
67	Ho	Holmium	164.9	71	Lu	Lutetium	175.0
68	Er	Erbium	167.3	72	Hf	Hafnium	178.5
69	Tm	Thulium	168.9	73	Ta	Tantalum	180.9
70	Yb	Ytterbium	173.1	74	W	Tungsten	183.8
71	Lu	Lutetium	175.0	75	Re	Rhenium	186.2
72	Hf	Hafnium	178.5	76	Os	Osmium	190.2
73	Ta	Tantalum	180.9	77	Ir	Iridium	192.2
74	W	Tungsten	183.8	78	Pt	Platinum	195.1
75	Re	Rhenium	186.2	79	Au	Gold	197
76	Os	Osmium	190.2	80	Hg	Mercury	200.6
77	Ir	Iridium	192.2	81	Tl	Thallium	204.4
78	Pt	Platinum	195.1	82	Pb	Lead	207
79	Au	Gold	197	83	Bi	Bismuth	209
80	Hg	Mercury	200.6	84	Po	Polonium	210
81	Tl	Thallium	204.4	85	At	Astatine	210
82	Pb	Lead	207	86	Rn	Radon	222
83	Bi	Bismuth	209	87	Fr	Francium	223
84	Po	Polonium	210	88	Ra	Radium	226
85	At	Astatine	210	89	Ac	Actinium	227
86	Rn	Radon	222	90	Th	Thorium	232.0
87	Fr	Francium	223	91	Pa	Protactinium	231.0
88	Ra	Radium	226	92	U	Uranium	238.0
89	Ac	Actinium	227	93	Np	Neptunium	237
90	Th	Thorium	232.0	94	Pu	Plutonium	244
91	Pa	Protactinium	231.0	95	Am	Americium	243
92	U	Uranium	238.0	96	Cm	Curium	247
93	Np	Neptunium	237	97	Bk	Berkelium	247
94	Pu	Plutonium	244	98	Cf	Californium	251
95	Am	Americium	243	99	Es	Einsteinium	252
96	Cm	Curium	247	100	Fm	Fermium	257
97	Bk	Berkelium	247	101	Md	Mendelevium	258
98	Cf	Californium	251	102	No	Nobelium	259
99	Es	Einsteinium	252	103	Lv	Livermorium	293
100	Fm	Fermium	257	104	Uup	Ununpentium	288
101	Md	Mendelevium	258	105	Uuh	Ununhexium	289
102	No	Nobelium	259	106	Uus	Ununseptium	294
103	Lv	Livermorium	293	107	Uuo	Ununoctium	294
104	Uup	Ununpentium	288	108	Uuu	Ununnilium	294
105	Uuh	Ununhexium	289	109	Uuq	Ununquadium	294
106	Uus	Ununseptium	294	110	Uur	Ununreium	294
107	Uuo	Ununoctium	294	111	Uus	Ununseptium	294
108	Uuo	Ununoctium	294	112	Uuo	Ununoctium	294
109	Uuo	Ununoctium	294	113	Uuo	Ununoctium	294
110	Uuo	Ununoctium	294	114	Uuo	Ununoctium	294
111	Uuo	Ununoctium	294	115	Uuo	Ununoctium	294
112	Uuo	Ununoctium	294	116	Uuo	Ununoctium	294
113	Uuo	Ununoctium	294	117	Uuo	Ununoctium	294
114	Uuo	Ununoctium	294	118	Uuo	Ununoctium	294
115	Uuo	Ununoctium	294	119	Uuo	Ununoctium	294
116	Uuo	Ununoctium	294	120	Uuo	Ununoctium	294
117	Uuo	Ununoctium	294	121	Uuo	Ununoctium	294
118	Uuo	Ununoctium	294	122	Uuo	Ununoctium	294
119	Uuo	Ununoctium	294	123	Uuo	Ununoctium	294
120	Uuo	Ununoctium	294	124	Uuo	Ununoctium	294
121	Uuo	Ununoctium	294	125	Uuo	Ununoctium	294
122	Uuo	Ununoctium	294	126	Uuo	Ununoctium	294
123	Uuo	Ununoctium	294	127	Uuo	Ununoctium	294
124	Uuo	Ununoctium	294	128	Uuo	Ununoctium	294
125	Uuo	Ununoctium	294	129	Uuo	Ununoctium	294
126	Uuo	Ununoctium	294	130	Uuo	Ununoctium	294
127	Uuo	Ununoctium	294	131	Uuo	Ununoctium	294
128	Uuo	Ununoctium	294	132	Uuo	Ununoctium	294
129	Uuo	Ununoctium	294	133	Uuo	Ununoctium	294
130	Uuo	Ununoctium	294	134	Uuo	Ununoctium	294
131	Uuo	Ununoctium	294	135	Uuo	Ununoctium	294
132	Uuo	Ununoctium	294	136	Uuo	Ununoctium	294
133	Uuo	Ununoctium	294	137	Uuo	Ununoctium	294
134	Uuo	Ununoctium	294	138	Uuo	Ununoctium	294
135	Uuo	Ununoctium	294	139	Uuo	Ununoctium	294
136	Uuo	Ununoctium	294	140	Uuo	Ununoctium	294
137	Uuo	Ununoctium	294	141	Uuo	Ununoctium	294
138	Uuo	Ununoctium	294	142	Uuo	Ununoctium	294
139	Uuo	Ununoctium	294	143	Uuo	Ununoctium	294
140	Uuo	Ununoctium	294	144	Uuo	Ununoctium	294
141	Uuo	Ununoctium	294	145	Uuo	Ununoctium	294
142	Uuo	Ununoctium	294	146	Uuo	Ununoctium	294
143	Uuo	Ununoctium	294	147	Uuo	Ununoctium	294
144	Uuo	Ununoctium	294	148	Uuo	Ununoctium	294
145	Uuo	Ununoctium	294	149	Uuo	Ununoctium	294
146	Uuo	Ununoctium	294	150	Uuo	Ununoctium	294
147	Uuo	Ununoctium	294	151	Uuo	Ununoctium	294
148	Uuo	Ununoctium	294	152	Uuo	Ununoctium	294
149	Uuo	Ununoctium	294	153	Uuo	Ununoctium	294
150	Uuo	Ununoctium	294	154	Uuo	Ununoctium	294
151	Uuo	Ununoctium	294	155	Uuo	Ununoctium	294
152	Uuo	Ununoctium	294	156	Uuo	Ununoctium	294
153	Uuo	Ununoctium	294	157	Uuo	Ununoctium	294
154	Uuo	Ununoctium	294	158	Uuo	Ununoctium	294
155	Uuo	Ununoctium	294	159	Uuo	Ununoctium	294
156	Uuo	Ununoctium	294	160	Uuo	Ununoctium	294
157	Uuo	Ununoctium	294	161	Uuo	Ununoctium	294
158	Uuo	Ununoctium	294	162	Uuo	Ununoctium	294
159	Uuo	Ununoctium	294	163	Uuo	Ununoctium	294
160	Uuo	Ununoctium	294	164	Uuo	Ununoctium	294
161	Uuo	Ununoctium	294	165	Uuo	Ununoctium	294
162	Uuo	Ununoctium	294	166	Uuo	Ununoctium	294
163	Uuo	Ununoctium	294	167	Uuo	Ununoctium	294
164	Uuo	Ununoctium	294	168	Uuo	Ununoctium	294
165	Uuo	Ununoctium	294	169	Uuo	Ununoctium	294
166	Uuo	Ununoctium	294	170	Uuo	Ununoctium	294
167	Uuo	Ununoctium	294	171	Uuo	Ununoctium	294
168	Uuo	Ununoctium	294	172	Uuo	Ununoctium	294
169	Uuo	Ununoctium	294	173	Uuo	Ununoctium	294
170	Uuo	Ununoctium	294	174	Uuo	Ununoctium	294
171	Uuo	Ununoctium	294	175	Uuo	Ununoctium	294
172	Uuo	Ununoctium	294	176	Uuo	Ununoctium	294
173	Uuo	Ununoctium	294	177	Uuo	Ununoctium	294
174	Uuo	Ununoctium	294	178	Uuo	Ununoctium	294
175	Uuo	Ununoctium	294	179	Uuo	Ununoctium	294
176	Uuo	Ununoctium	294	180	Uuo	Ununoctium	294
177	Uuo	Ununoctium	294	181	Uuo	Ununoctium	294
178	Uuo	Ununoctium	294	182	Uuo	Ununoctium	294
179	Uuo	Ununoctium	294	183	Uuo	Ununoctium	294
180	Uuo	Ununoctium	294	184	Uuo	Ununoctium	294
181	Uuo	Ununoctium	294	185	Uuo	Ununoctium	294
182	Uuo	Ununoctium	294	186	Uuo	Ununoctium	294
183	Uuo	Ununoctium	294	187	Uuo	Ununoctium	294
184	Uuo	Ununoctium	294	188	Uuo	Ununoctium	294
185	Uuo	Ununoctium	294	189	Uuo	Ununoctium	294
186	Uuo	Ununoctium	294	190	Uuo	Ununoctium	294
187	Uuo	Ununoctium	294	191	Uuo	Ununoctium	294
188	Uuo	Ununoctium	294	192	Uuo	Ununoctium	294
189	Uuo	Ununoctium	294	193	Uuo	Ununoctium	294
190	Uuo	Ununoctium	294	194	Uuo	Ununoctium	294
191	Uuo	Ununoctium	294	195	Uuo	Ununoctium	294
192	Uuo	Ununoctium	294	196	Uuo	Ununoctium	294
193	Uuo	Ununoctium	294	197	Uuo	Ununoctium	294
194	Uuo	Ununoctium	294	198	Uuo	Ununoctium	294
195	Uuo	Ununoctium	294	199	Uuo	Ununoctium	

THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA

FOUNDATION PROGRAMME IN TECHNOLOGY - LEVEL 02

FINAL EXAMINATION 2014/2015

CEX2312 - ENGINEERING PROPERTIES OF MATERIALS



Time allowed: 3 Hours

Date: 11th September 2015

Time: 9:30-12:30 hrs.

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

Answer any five (5) questions. All questions carry equal marks.

1.

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

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

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

- i) State the difference between a unit and a dimension.
- ii) List the SI units and dimensions for P and V.
- iii) Determine the dimensions of constants a and b.
- iv) If the absolute temperature (T) is measured in Kelvin, derive the units of the gas constant R.
- v) Discuss the main advantage of using the SI system of units.

(b) The volume of a small cylindrical object can be found by taking measurements of the diameter d and height h of the cylinder using a vernier caliper. The observed readings while measuring the diameter and height of the cylindrical object are given in figure 1b (1) and figure 1b (2) respectively.

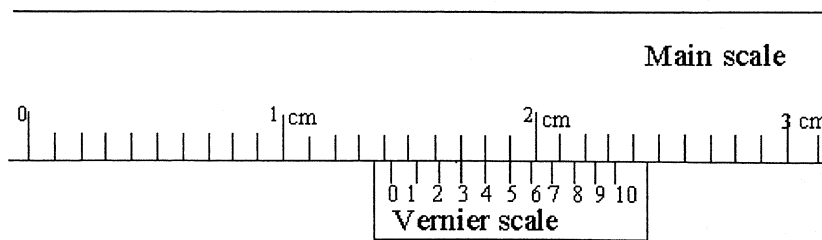


Figure 1b(1)

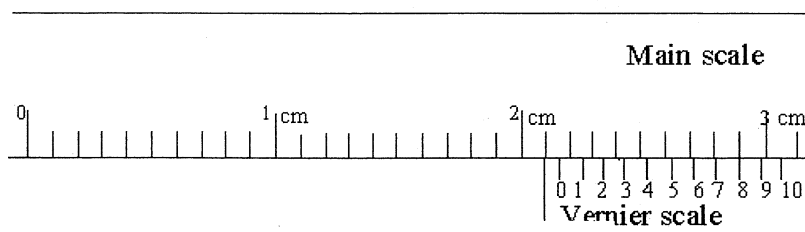


Figure 1b(2)

- i) Determine the least count of the given vernier caliper.
- ii) Determine the diameter of the cylindrical object.
- iii) Determine the height of the cylindrical object.
- iv) Calculate the volume of the cylindrical object.
- v) If the cylindrical object is made of aluminium (density = 2.7 g/cm^3), determine the mass of it.

2.

(a) Plastics have become the material of choice for varied applications.

- i) List three uses of plastics.
- ii) Identify the properties that make plastic a suitable material for the uses selected above.
- iii) What are the properties of plastics that make them a possible threat to the natural and human environment?
- iv) Discuss what measures you would take to reduce the threat posed by plastics to the environment.

- (b) A stress – strain graph for a certain metal wire, up to its breaking point is shown in figure 2(b).

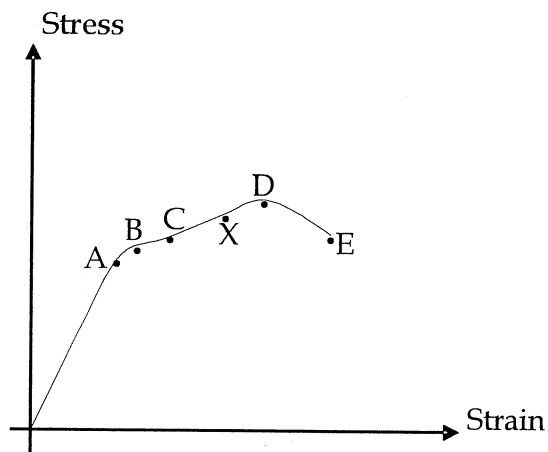


Figure 2(b)

- 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.
 - Describe what happens when the wire is loaded up to a stress corresponding to point X and then unloaded gradually.
 - Up to what point can the wire be subjected to stress without causing fracture?
 - What is the significance of the region DE in the graph?
- 3.
- (a) The following table 3(a) 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	1 st I. E.	2 nd I. E.	3 rd I. E.	4 th 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 3(a)

- Why do successive ionization energies increase?
- Find the elements which are likely to form 1+ cations.
- Find the element which forms a 3+ cation.

- iv) Which of the elements are expected to be in the same group?
- v) How does the first ionization energy of the noble gases change with increasing atomic number?
- vi) State the reason behind the change that you mentioned in (v).

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

- i) O and O^{2-}
- ii) B and F
- iii) Cu^{2+} and Cu^{+}
- iv) Fe^{2+} and Ni^{2+}

4.

(a) Figure 4(a) shows a cross section through a reinforced concrete beam. Beam is supported at its ends and vertically loaded in the middle. Concrete beam 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.
- ii) Identify the specific use of each constituent.
- iii) State why wet concrete is compacted.
- iv) Discuss an advantage and a disadvantage of using sea sand in the mix
- v) Explain the purpose of the steel reinforcement rods.
- vi) State the reason behind the placement of steel rods close to the bottom of the beam.

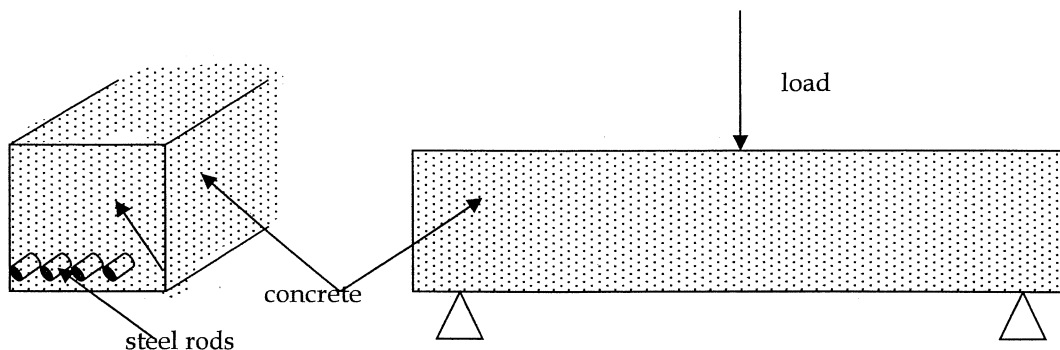


Figure 4(a)

(b) Silicon Carbide is a ceramic material of simple composition and structure. It is a well known abrasive material.

- i) Determine the electronic configuration of Si and C.
- ii) Describe its structure and bonding.
- iii) Considering the bonding in Silicon carbide, explain its usage as an abrasive.

5.

(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 0.4150 M HCl. If 33.75 ml of the acid is used for the reaction;

- i) Describe the function of an acid base indicator.
- ii) Write down the equilibrium equation for the above case.
- iii) Determine the percent by mass of the sodium carbonate in the sample.
- iv) 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.
 - b) The acid is less concentrated than you thought.
 - c) You forget to add the indicator.
 - d) You don't swirl the flask to mix its contents thoroughly.

(b) 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.
- ii) Explain how the chlorine in sodium chloride differs from chlorine gas.
- iii) Find the charge of the Sodium chloride crystal.
- iv) Explain why it readily dissolves in water.

6.

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

(b) The Cathode Ray Tube led to the existence of electrons in an atom.

- i) Explain how a beam of electrons can be produced in a vacuum tube; describe an arrangement by which the beam may be deflected by a magnetic field.
- ii) Describe the evidence, which confirms that cathode rays are comprised of electrons.

7. Write brief answers to the following;

- i) Conductivity of semi conductors increases with temperature, while the good conductors decrease marginally with increase of temperature. Explain why.
- ii) Describe the process of writing with chalk on a black board in terms of friction and wear
- iii) Ceramics and glasses are very brittle while metals are ductile'. Justify the above statement considering the bonding in each material.
- iv) Graphite is used in 'lead pencils'. Briefly explain the reason behind the selection.
- v) 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.

இலங்கைத் திறந்த பல்கலைக்கழகம்



தொழில்நுட்பவியல் அடிப்படை கற்கைத் திட்டம் - மட்டம் 02

இறுதிப் பரீட்சை 2014/2015

CEX 2312 – திரவியங்களின் பொறியியல் இயல்புகள்

கொடுக்கப்பட்ட நேரம்: 3 மணித்தியாலங்கள்

திகதி : 11 புரட்டாதி 2015

நேரம் 9:30 – 1230 மணி

குறிப்பு: உமது பிரயோகத்திற்கு ஆவர்த்தன அட்டவணை இறுதி பக்கத்தில் தரப்பட்டுள்ளது.

ஏதாவது ஐந்து (5) வினாக்களுக்கு விடை தருக. எல்லா வினாக்களுக்கும் சம புள்ளிகள் வழங்கப்பட்டுள்ளது.

1.

(a) வாயுவின் சமன்பாட்டினைப் பின்வரும் வடிவில் தரமுடியும்.

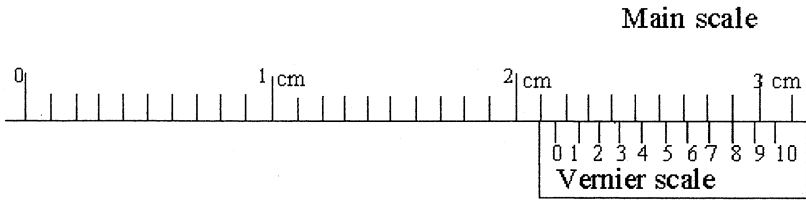
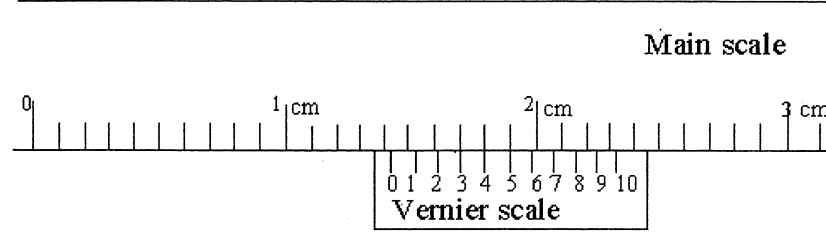
$$\left(P + \frac{a}{V^2} \right) (V - b) = RT$$

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

- i) அலகுக்கும் பரிமாணத்திற்குமிடையேயுள்ள வேறுபாட்டினைக் கூறுக.
- ii) P இற்கும் V இற்கும் உரிய SI அலகுகளையும் பரிமாணங்களையும் பட்டியலிடுக.
- iii) மாறிலிகள் a இற்கும் b இற்கும் உரிய பரிமாணங்களை நிர்ணயிக்க.
- iv) தனி வெப்பநிலை T கெல்வினில் அளக்கப்பட்டால் வாயுமாறிலி R இன் அலகுகளைப் பெறுக.
- v) SI அலகு முறையை உபயோகிப்பதிலுள்ள முக்கிய அநுகூலத்தினை ஆராய்க.

(b) ஒரு சிறிய உருளை வடிவான பொருளின் கனவளவு உருளையின் விட்டம் d உயரம் h என்பனவற்றினை $I_b(1)$ இல் காட்டப்பட்ட வேணியர் இடுக்கிமானியைக் கொண்டு அளவீடுகளை எடுத்துக் கணித்துக் கொள்ள முடியும். உருளைவடிவான பொருளின் விட்டமும் உயரமும்

அளக்கும் போது அவதானிக்கப்பட்ட அளவீடுகள் முறையே படம் 1b(1), படம் 1b(2) இல் தரப்பட்டுள்ளன.



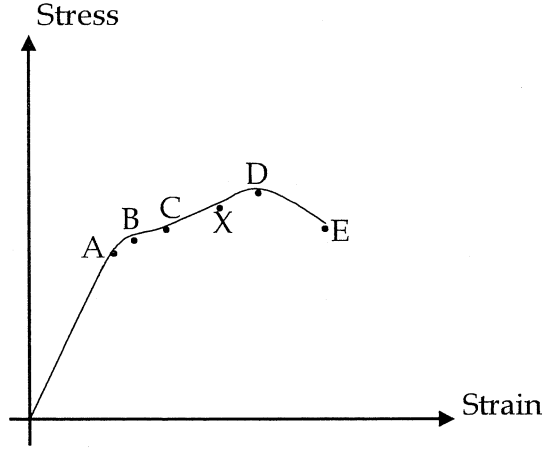
- i) தரப்பட்ட வேணியர் இடுக்கிமானியின் இழிவெண்ணிக்கையை நிர்ணயிக்க.
- ii) உருளைவடிவான பொருளின் விட்டத்தினை நிர்ணயிக்க.
- iii) உருளைவடிவான பொருளின் உயரத்தினை நிர்ணயிக்க.
- iv) உருளைவடிவான பொருளின் கனவளவினைக் கணிப்பீடுக
- v) உருளைவடிவான பொருள் அலுமினியத்தினால் (அடர்த்தி 2.7 g/cm^3 செய்யப்பட்டிருப்பின் அப்பொருளின் திணிவினை நிர்ணயிக்க.

2.

(a) எமது பல்வேறு தேவைகளிற்கு நாம் பிளாஸ்டிக் இணையே தெரிவு செய்கின்றோம்.

- i) பிளாஸ்டிக் இன் மூன்று பயன்களை தருக?
- ii) மேலே கூறிய பயன்களுக்கு பிளாஸ்டிக் பொருத்தமாவதற்கு அதில் காணப்படும் சிறப்பியல்புகளை இனங்காண்க?
- iii) பிளாஸ்டிக் இனில் காணப்படும் எவ்வாறான இயல்புகள் அவற்றை இயற்கை, மனித சுற்றாடலிற்கு தீங்கு விளைவிக்கக்கூடியதாக மாற்றுகிறது?
- iv) பிளாஸ்டிக் பாவனையினால் சூழலுக்கு ஏற்படும் தீங்கினை தடுப்பதற்கு மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கைகளை கலந்துரையாடுக.

(b) ஓர் உலோக்கம்பியின் தொகுப்பு விகார வரைப்படம் முறியிடம் வரை படம் Q2a இற் காட்டப்படுகிறது.



படம் 2(b)

- ஓர் இழுவிசையின் கீழ் உலோகத்தின் அமைப்பு, தொழிற்படுவகை என்பனவற்றைத் தொடர்புபடுத்தி A,B,C,D,E என்னும் ஒவ்வொரு புள்ளியினதும் தனிப்படச்சிறப்பிக்கப்பட உரிய உட்கருத்தினை விளக்குக.
- X என்னும் புள்ளிவரை தகைப்பு வரும்படியாகக் கம்பியில் பாரமேற்றப்பட்டுப் பின் பாரம் படிப்படியாகக் குறைக்கப்பட்டால் என்ன நடைபெறுகிறதென்பதை விபரிக்கவும்.
- முறிவு ஏற்படாமல் எந்தப்புள்ளிவரையும் கம்பியை விகாரத்திற்கு உட்படுத்தப்படலாம்?
- வரைப்படத்தில் DE என்னும் பாகத்தில் தனிச்சிறப்பு என்ன?

3.

(a) பின்வரும் அட்டவணை 3(a) 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 3(a)

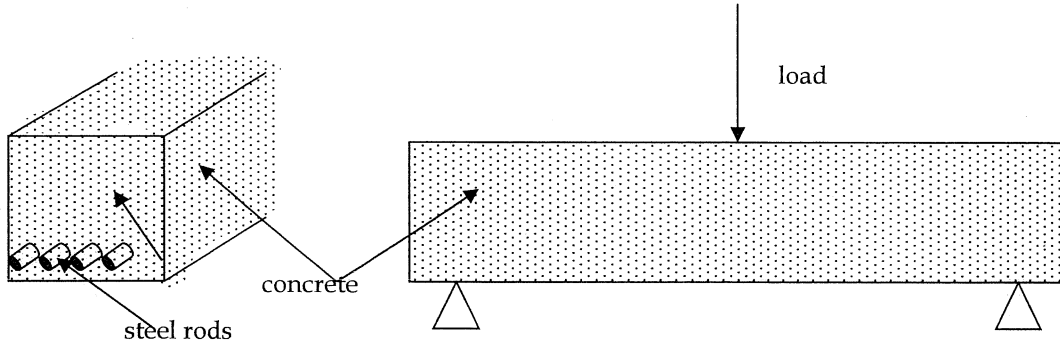
- அடுத்தடுத்து வருகிற அயனாக்கச் சத்திகள் அதிகரிப்பது ஏன்?
- 1^+ நேரயன்களை உருவாக்கக்கூடிய மூலகங்களைக்காண்க.
- 3^+ நேரயன்களை உருவாக்கக்கூடிய மூலகங்களைக்காண்க.
- எந்த மூலகங்கள் அதேகூட்டத்தில் இருப்பனவாக எதிர் பார்க்கப் படுகின்றன?
- இலட்சிய வாயுக்களின் முதலாம் அயனாக்கச் சத்தி அதிகரிக்கும் அணுஎண்களுடன் எவ்வாறு மாறுகின்றது?
- (v) இல் நீங்கள் குறிப்பிட்ட மாற்றத்தின் பின்னணியிலுள்ள காரணத்தினைக்கூறுக.

(b) ஒவ்வொரு பின்வரும் அணு / அயன் சோடிகளில் எது பெரியது? காரணத்தினைக்கூறுக.

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| (i) O உம் O^{2-} | (ii) B உம் F |
| (iii) Cu^{2+} உம் Cu^+ | (iv) Fe^{2+} உம் Ni^{2+} |

4.

- (a) படம் 4(a) 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 4(a)

- கலவை விகிதம் 1:2:4 ஏன் தெரிவுசெய்யப்பட்டதென விளக்கவும்.
- ஒவ்வொரு உறுப்புப் பொருளினதும் சிறப்பான உபயோகத்தினை இனங்காண்க.
- ஈரக்கொங்கிறீற்று ஏன் நெருக்கப்படுகிறதெனக் கூறுக.

- iv) இந்தக் கலப்பில் கடல் மணலை உபயோகிப்பதில் உள்ள ஒவ்வொரு அனுகூலம் பிரதிகூலங்களை ஆராய்க
- v) உருக்கு வலியுறுத்தற்கோலை உபயோகிக்கும் காரணத்தினை விளக்குக.
- vi) வளையின் அடியின் அண்மையில் உருக்குக்கோல்களை வைப்பதன் பின்னணியில் உள்ள காரணத்தினைக் கூறுக.

(b) சிலிக்கன் காபைட்டு ஒரு எளிய சேர்க்கையும் அமைப்பும் உடைய ஒரு மட்பாண்டத் திரவியம். அது ஒரு மிகவும் பேர் பெற்ற தேய்ப்புத் திரவியம்.

- i) Si யினதும் C இனதும் இலத்திரன் உருவவமைப்பினை நிர்ணயிக்க.
- ii) அதன் அமைப்பையும் பிணைப்பையும் விபரிக்க.
- iii) சிலிக்கன் காபைட்டின் பிணைப்பினைக் கருத்திற் கொண்டு அதனைத் தேய்ப்புபொருளாக உபயோகிக்கும் பயன்பாட்டினை விளக்கவும்.

5.

(a) HCl இற்கும் Na_2CO_3 இடையேயுள்ள தாக்கத்தில் பீசமானத்தினை காண்பதற்கு ஒரு மாணவனினால் நியமிப்பு பரிசோதனை ஒன்று செய்யப்படுகிறது. 2.9929 g தூயதற்ற சோடியம் காபனேற்று நீரில் கரைக்கப்பட்டு மெதைல் ஓறெஞ்சு காட்டியில் இறுதிப்புள்ளியை அடைய 0.4150 M HCl பயன்படுத்தப்பட்டது. 33.75 ml அமிலம் தாக்கத்தில் உபயோகிக்கப்பட்டிருந்தால்:

- i) ஓர் அமில மூல காட்டியின் செயற்பாட்டினை விபரிக்க
- ii) மேற்படி நிகழ்விற்குரிய சமநிலைச் சமன்பாட்டினைத் தருக.
- iii) தரப்பட்ட மாதிரியில் உள்ள சோடியம் காபனேற்றுத் திணிவுச் சதவீதத்தினை நிர்ணயிக்க.
- iv) நீங்கள் ஆய்வு கூடத்தில் செய்த நியமிப்பு பரிசோதனையைக் கருத்திற் கொள்ளவும். பின்வரும் வழக்களால் என்ன நடைபெறும்? பெறுபேறுகள் எவ்வாறு பாதிப்படையும்?

- A. காட்டி நிறமாற்றமடைந்த பின் சில அமிலத்துளிகள் சேர்க்கப்படுகின்றன.
- B. நீங்கள் நினைத்ததிலும் பார்க்க அமிலம் குறைந்த செறிவினை யுடையது.
- C. நீங்கள் காட்டியைச் சேர்க்க மறக்கிறீர்கள்.
- D. உட்பொருள்களை முழுதாகக் கலக்க நீங்கள் குடுவையைச் சுழற்ற வில்லை.

(b)

சோடியம் ஒரு வெள்ளிய நரை நிற உலோகம். அது வளியிலுள்ள ஒட்சிசனுடனும் நீரின் ஆவியுடனும் விரைவில் தாக்கம் புரிவதால் அதனை எண்ணெயின் கீழ் வைக்கப்பட வேண்டும். குளோரின் நச்சுத்தன்மையுடைய பச்சை நிறவாயு. நாம் உணவில் சேர்க்கும் கறியுப்பு சோடியம் குளோரைட்டு வெண்மைநிறத்திண்மப் பளிங்காகும்

- i) சோடியம் குளோரைட்டிலுள்ள சோடியமும் உலோக சோடியமும் எவ்வாறு வேறுபடுகின்றன என விளக்கவும்.
- ii) சோடியம் குளோரைட்டிலுள்ள குளோரினும் குளோரின் வாயுவும் எவ்வாறு வேறுபடுகின்றன என விளக்கவும்.
- iii) சோடியம் குளோரைட்டு பளிங்கிலுள்ள ஏற்றத்தினைக் காண்க.
- iv) ஏன் சோடியம் குளோரைட் நீரில் எளிதில் கரைகிறது என விளக்குக.

6.

(a) உலோகமாக செம்பு மின் தொழில்துறையில், முதன்மையாக, காவலிடப்பட்ட அல்லது வெறுமைக்கம்பியாக உபயோகிக்கப்படுகிறது. வழக்கமாக செம்புக்கம்பி பொலிவீணைல் குளோரைட்டினால் சுற்றி மூடப்பட்டுள்ள மின் கம்பிகளைக் கொண்டுள்ளது. நெருப்பு பற்றியதை அறிவிக்கும் தானியங்கிக்கருவியில் சிறப்பு வகையான மின்கம்பிவேலை பயன்படுகிறது. இங்கு செம்புக்கம்பி திண்ம மக்னீசியம் ஒட்சைட்டினால் சுற்றிமூடப்பட்டு காவலியாகச் செயற்படுகிறது. இந்த மின்கம்பிவேலை PVC இனால் உறையிடப்பட்ட செம்பு வலைக்கண்ணில் மேலும் உறையிடப்பட்டுள்ளது.

- i) செம்பின் இலத்திரன் உருவமைப்பினைத் தருக.
- ii) செம்பு உலோகத்தின் பிணைப்பினை விபரிக்கவும். அதிலிருந்து அது எவ்வாறு மின் கடத்தலைச் செய்கிறதென விளக்கவும்.
- iii) PVC இல் என்னவகையான பிணைப்பு உள்ளது? அதிலிருந்து அதனை ஏன் காவலியாக உபயோகிக்கமுடியுமென விளக்குக.
- iv) PVC இல் காணப்படும் சிறப்பியல்புகளையும் கம்பி காவலிடல் ஒழிந்த ஏனைய உபயோகங்களையும் ஆராய்க.
- v) கம்பி காவலிடலிற்கு PVC இற்குப் பதிலாக உபயோகிக்கக் கூடிய ஒரு பொலிமரைத் தருக.
- vi) மக்னீசியம் ஒட்சைட்டில் எவ்வகையான பிணைப்பு உள்ளது. நெருப்பு பற்றியதை அறிவிக்கும் தானியங்கிக்கருவியில் அது ஏன் ஒரு காவலியாக உபயோகிக்கப்படுகிறது.

- (b) கதோட்டுக் கதிர்க்குழாய் அணுவின் இலத்திரன்களைக் கண்டுபிடிக்கவழிவகுத்தது.
- i) ஒரு வெற்றுக்குழாயில் இலத்திரன் கற்றையை எவ்வாறு உண்டாக்க முடியுமெனவும் கற்றையைக் காந்தப்புலத்தினால் திரும்பச் செய்யும் அமைப்பையும் விவரிக்க.
- ii) கதோட்டுக் கதிர் இலத்திரன்களால் ஆனது என்பதை நிரூபிக்கும் ஆதாரத்தினை விளக்குக.

7. பின்வருவனவற்றிற்கு சுருக்கமாக விடையளிக்குக.

- i) குறைகடத்திகளின் கடத்துதிறன் வெப்பநிலை அதிகரிப்புடன் அதிகரிக்கும் அதேவேளை நல்ல கடத்திகளின் கடத்துதிறன் குறைவடைகிறது. ஏன் என விளக்குக.
- ii) உராய்வு மற்றும் தேய்வு எனும் பதங்களைப் பயன்படுத்தி கரும்பலகையில் வெண்கட்டியால் எழுதும் செயற்பாட்டை விபரிக்க.
- iii) பீங்கானும் கண்ணாடியும் எளிதில் உடையும் அதேவேளை உலோகம் வளைகிறது. ஒவ்வொரு திரவியத்திலுமுள்ள பிணைப்புக்களை கருத்திற்கொண்டு மேற்படி கூற்றை ஆராய்க.
- iv) காரீயமானது பென்சிலில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதற்குரிய காரணத்தை விபரிக்க.
- v) சோடியம் குளோரைட்டுப் பளிங்கும் வைரமும் ஒரேமாதிரியான ஒளி முழுதாடுருவல் அமைப்பினைக்கொண்டன. உங்களது இரு திரவியங்களின் பிணைப்பு அமைப்புப் பற்றிய அறிவினைக் கொண்டு ஏன் ஒரு பொருள் கடினமானது கரையமாட்டாது மின் அரிதிற் கடத்தி எனவும் மற்றையது நீரிற் கரையக்கூடியது சில சூழ்நிலையில் மின் கடத்தக்கூடியதெனவும் விளக்குக.

XX

1	H	Hydrogen	1.008	1	He	Helium	4.003	2
3	Li	Lithium	6.941	5	B	Boron	10.81	7
4	Be	Beryllium	9.012	6	C	Carbon	12.01	8
11	Na	Sodium	22.99	13	Al	Aluminum	26.98	14
12	Mg	Magnesium	24.31	14	Si	Silicon	28.09	15
19	K	Potassium	39.10	31	Ga	Gallium	69.72	32
20	Ca	Calcium	40.08	32	Ge	Germanium	72.63	33
21	Sc	Scandium	44.96	33	As	Arsenic	74.92	34
22	Ti	Titanium	47.87	34	Se	Selenium	78.96	35
23	V	Vanadium	50.94	35	Br	Bromine	79.91	36
24	Cr	Chromium	52.00	36	Kr	Krypton	83.80	37
25	Mn	Manganese	54.94	37	Xe	Xenon	131.3	38
26	Fe	Iron	55.85	38	I	Iodine	126.9	39
27	Co	Cobalt	58.93	39	Te	Tellurium	127.6	40
28	Ni	Nickel	58.69	40	At	Astatine	210	41
29	Cu	Copper	63.55	41	Po	Polonium	209	42
30	Zn	Zinc	65.38	42	Rn	Radon	222	43
31	Ga	Gallium	69.72	43	Uuo	Ununoctium	294	44
32	Ge	Germanium	72.63	44	Uus	Ununseptium	294	45
33	As	Arsenic	74.92	45	Uup	Ununpentium	288	46
34	Se	Selenium	78.96	46	Uup	Ununpentium	288	47
35	Br	Bromine	79.91	47	Uup	Ununpentium	288	48
36	Kr	Krypton	83.80	48	Uup	Ununpentium	288	49
37	Xe	Xenon	131.3	49	Uup	Ununpentium	288	50
38	I	Iodine	126.9	50	Uup	Ununpentium	288	51
39	Te	Tellurium	127.6	51	Uup	Ununpentium	288	52
40	At	Astatine	210	52	Uup	Ununpentium	288	53
41	Po	Polonium	209	53	Uup	Ununpentium	288	54
42	Rn	Radon	222	54	Uup	Ununpentium	288	55
43	Uuo	Ununoctium	294	55	Uup	Ununpentium	288	56
44	Uus	Ununseptium	294	56	Uup	Ununpentium	288	57
45	Uup	Ununpentium	288	57	Uup	Ununpentium	288	58
46	Uup	Ununpentium	288	58	Uup	Ununpentium	288	59
47	Uup	Ununpentium	288	59	Uup	Ununpentium	288	60
48	Uup	Ununpentium	288	60	Uup	Ununpentium	288	61
49	Uup	Ununpentium	288	61	Uup	Ununpentium	288	62
50	Uup	Ununpentium	288	62	Uup	Ununpentium	288	63
51	Uup	Ununpentium	288	63	Uup	Ununpentium	288	64
52	Uup	Ununpentium	288	64	Uup	Ununpentium	288	65
53	Uup	Ununpentium	288	65	Uup	Ununpentium	288	66
54	Uup	Ununpentium	288	66	Uup	Ununpentium	288	67
55	Uup	Ununpentium	288	67	Uup	Ununpentium	288	68
56	Uup	Ununpentium	288	68	Uup	Ununpentium	288	69
57	Uup	Ununpentium	288	69	Uup	Ununpentium	288	70
58	Uup	Ununpentium	288	70	Uup	Ununpentium	288	71
59	Uup	Ununpentium	288	71	Uup	Ununpentium	288	72
60	Uup	Ununpentium	288	72	Uup	Ununpentium	288	73
61	Uup	Ununpentium	288	73	Uup	Ununpentium	288	74
62	Uup	Ununpentium	288	74	Uup	Ununpentium	288	75
63	Uup	Ununpentium	288	75	Uup	Ununpentium	288	76
64	Uup	Ununpentium	288	76	Uup	Ununpentium	288	77
65	Uup	Ununpentium	288	77	Uup	Ununpentium	288	78
66	Uup	Ununpentium	288	78	Uup	Ununpentium	288	79
67	Uup	Ununpentium	288	79	Uup	Ununpentium	288	80
68	Uup	Ununpentium	288	80	Uup	Ununpentium	288	81
69	Uup	Ununpentium	288	81	Uup	Ununpentium	288	82
70	Uup	Ununpentium	288	82	Uup	Ununpentium	288	83
71	Uup	Ununpentium	288	83	Uup	Ununpentium	288	84
72	Uup	Ununpentium	288	84	Uup	Ununpentium	288	85
73	Uup	Ununpentium	288	85	Uup	Ununpentium	288	86
74	Uup	Ununpentium	288	86	Uup	Ununpentium	288	87
75	Uup	Ununpentium	288	87	Uup	Ununpentium	288	88
76	Uup	Ununpentium	288	88	Uup	Ununpentium	288	89
77	Uup	Ununpentium	288	89	Uup	Ununpentium	288	90
78	Uup	Ununpentium	288	90	Uup	Ununpentium	288	91
79	Uup	Ununpentium	288	91	Uup	Ununpentium	288	92
80	Uup	Ununpentium	288	92	Uup	Ununpentium	288	93
81	Uup	Ununpentium	288	93	Uup	Ununpentium	288	94
82	Uup	Ununpentium	288	94	Uup	Ununpentium	288	95
83	Uup	Ununpentium	288	95	Uup	Ununpentium	288	96
84	Uup	Ununpentium	288	96	Uup	Ununpentium	288	97
85	Uup	Ununpentium	288	97	Uup	Ununpentium	288	98
86	Uup	Ununpentium	288	98	Uup	Ununpentium	288	99
87	Uup	Ununpentium	288	99	Uup	Ununpentium	288	100
88	Uup	Ununpentium	288	100	Uup	Ununpentium	288	101
89	Uup	Ununpentium	288	101	Uup	Ununpentium	288	102
90	Uup	Ununpentium	288	102	Uup	Ununpentium	288	103
91	Uup	Ununpentium	288	103	Uup	Ununpentium	288	104
92	Uup	Ununpentium	288	104	Uup	Ununpentium	288	105
93	Uup	Ununpentium	288	105	Uup	Ununpentium	288	106
94	Uup	Ununpentium	288	106	Uup	Ununpentium	288	107
95	Uup	Ununpentium	288	107	Uup	Ununpentium	288	108
96	Uup	Ununpentium	288	108	Uup	Ununpentium	288	109
97	Uup	Ununpentium	288	109	Uup	Ununpentium	288	110
98	Uup	Ununpentium	288	110	Uup	Ununpentium	288	111
99	Uup	Ununpentium	288	111	Uup	Ununpentium	288	112
100	Uup	Ununpentium	288	112	Uup	Ununpentium	288	113
101	Uup	Ununpentium	288	113	Uup	Ununpentium	288	114
102	Uup	Ununpentium	288	114	Uup	Ununpentium	288	115
103	Uup	Ununpentium	288	115	Uup	Ununpentium	288	116
104	Uup	Ununpentium	288	116	Uup	Ununpentium	288	117
105	Uup	Ununpentium	288	117	Uup	Ununpentium	288	118
106	Uup	Ununpentium	288	118	Uup	Ununpentium	288	119
107	Uup	Ununpentium	288	119	Uup	Ununpentium	288	120
108	Uup	Ununpentium	288	120	Uup	Ununpentium	288	121
109	Uup	Ununpentium	288	121	Uup	Ununpentium	288	122
110	Uup	Ununpentium	288	122	Uup	Ununpentium	288	123
111	Uup	Ununpentium	288	123	Uup	Ununpentium	288	124
112	Uup	Ununpentium	288	124	Uup	Ununpentium	288	125
113	Uup	Ununpentium	288	125	Uup	Ununpentium	288	126
114	Uup	Ununpentium	288	126	Uup	Ununpentium	288	127
115	Uup	Ununpentium	288	127	Uup	Ununpentium	288	128
116	Uup	Ununpentium	288	128	Uup	Ununpentium	288	129
117	Uup	Ununpentium	288	129	Uup	Ununpentium	288	130
118	Uup	Ununpentium	288	130	Uup	Ununpentium	288	131
119	Uup	Ununpentium	288	131	Uup	Ununpentium	288	132
120	Uup	Ununpentium	288	132	Uup	Ununpentium	288	133
121	Uup	Ununpentium	288	133	Uup	Ununpentium	288	134
122	Uup	Ununpentium	288	134	Uup	Ununpentium	288	135
123	Uup	Ununpentium	288	135	Uup	Ununpentium	288	136
124	Uup	Ununpentium	288	136	Uup	Ununpentium	288	137
125	Uup	Ununpentium	288	137	Uup	Ununpentium	288	138
126	Uup	Ununpentium	288	138	Uup	Ununpentium	288	139
127	Uup	Ununpentium	288	139	Uup	Ununpentium	288	140
128	Uup	Ununpentium	288	140	Uup	Ununpentium	288	141
129	Uup	Ununpentium	288	141	Uup	Ununpentium	288	142
130	Uup	Ununpentium	288	142	Uup	Ununpentium	288	143
131	Uup	Ununpentium	288	143	Uup	Ununpentium	288	144
132	Uup	Ununpentium	288	144	Uup	Ununpentium	288	145
133	Uup	Ununpentium	288	145	Uup	Ununpentium	288	146
134	Uup	Ununpentium	288	146	Uup	Ununpentium	288	147
135	Uup	Ununpentium	288	147	Uup	Ununpentium	288	148
136	Uup	Ununpentium	288	148	Uup	Ununpentium	288	149
137	Uup	Ununpentium	288	149	Uup	Ununpentium	288	150
138	Uup	Ununpentium	288	150	Uup	Ununpentium	288	151
139	Uup	Ununpentium	288	151	Uup	Ununpentium	288	152
140	Uup	Ununpentium	288	152	Uup	Ununpentium	288	153
141	Uup	Ununpentium	288	153	Uup	Ununpentium	288	154
142	Uup	Ununpentium	288	154	Uup	Ununpentium	288	155
143	Uup	Ununpentium	288	155	Uup	Ununpentium	288	156
144	Uup	Ununpentium	288	156	Uup	Ununpentium	288	157
145	Uup	Ununpentium	288	157	Uup	Ununpentium	288	158
146	Uup	Ununpentium	288	158	Uup	Ununpentium	288	159
147	Uup	Ununpentium	288	159	Uup	Ununpentium	288	160
148	Uup	Ununpentium	288	160	Uup	Ununpentium	288	161
149	Uup	Ununpentium	288	161	Uup	Ununpentium	288	162
150	Uup	Ununpentium	288	162	Uup	Ununpentium	288	163
151	Uup	Ununpentium	288	163	Uup	Ununpentium	288	164
152	Uup	Ununpentium	288	164	Uup	Ununpentium	288	165
153	Uup	Ununpentium	288	165	Uup	Ununpentium	288	166
154	Uup	Ununpentium	288	166	Uup	Ununpentium	288	167
155	Uup	Ununpentium	288	167	Uup	Ununpentium	288	168
156	Uup	Ununpentium	288	168	Uup	Ununpentium	288	169
157	Uup	Ununpentium	288	169	Uup	Ununpentium	288	170
158	Uup	Ununpentium	288	170	Uup	Ununpentium	288	171
159	Uup	Ununpentium	288	171	Uup	Ununpentium	288	172
160	Uup	Ununpentium	288	172	Uup	Ununpentium	288	173
161	Uup	Ununpentium	288	173	Uup	Ununpentium	288	174
162	Uup	Ununpentium	288	174	Uup	Ununpentium	288	175
163	Uup	Ununpentium	288	175	Uup	Ununpentium	288	176
164	Uup	Ununpentium	288	176	Uup	Ununpentium	288	177
165	Uup	Ununpentium	288	177	Uup	Ununpentium	288	178
166	Uup	Ununpentium	288	178	Uup	Ununpentium	288	179
167	Uup	Ununpentium	288	179	Uup	Ununpentium	288	180
168	Uup	Ununpentium	288	180	Uup	Ununpentium	288	181
169	Uup	Ununpentium	288	181	Uup	Ununpentium	288	182
170	Uup	Ununpentium	288	182	Uup	Ununpentium	288	183
171	Uup	Ununpentium	288	183	Uup	Ununpentium	288	184
172	Uup	Ununpentium	288	184	Uup	Ununpentium	288	185
173	Uup	Ununpentium	288	185	Uup	Ununpentium	288	186
174	Uup	Ununpentium	288	186	Uup	Ununpentium	288	187
175	Uup	Ununpentium	288	187	Uup	Ununpentium	288	188