

ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්ව විද්‍යාලය  
 ඉංජිනේරු තාක්ෂණ සාධනාලය (සිවිල්) - මට්ටම 1  
 අවසාන පරීක්ෂණය 2005/2006  
 CEX1330 - ඉංජිනේරු ද්‍රව්‍ය වල ගුණ  
 CEF1301- ද්‍රව්‍ය වල ගුණ



216

කාලය : පැය (03)

ලියාපදිංචි අංකය :

දිනය : 2006 - 04 - 20

වෙලාව : 1330 -1630 පැය.

සටහන : ආවර්තිතා වගුව අන්තිම පිටුවේ දී ඇත.

**A කොටස**

සියලු ප්‍රශ්න වලට පිලිතුරු සපයන්න. සෑම ප්‍රශ්නයකටම ලකුණු 2.5 බැගින් ලැබෙන අතර A කොටස සඳහා සම්පූර්ණ ලකුණු වලින් 30% ක් ලැබේ.

1. ඔත්විල්ලාවක් පදින ළමයෙක් එකම වේගයකින් ඉදිරියට හා පසුපසට දෝලනය වෙයි. ඔහුගේ දෝලන කාලය තීරණය කරනු ලබන්නේ කුමකින්දැයි පහදන්න.
2. කඳු මුදුනට බසිසිකල් පැදීම කඳු පල්ලමට පැමිණීමට වඩා අසීරු වන්නේ ඇයි දැයි පහදන්න. ඔබට වැඩිම ගුරුත්ව විභව ශක්තිය ලැබෙන්නේ කුමන ස්ථානයේදීද?
3. කෙසෙල් ලෙල්ලක් නිසා ඔබ ලිස්සා ඇත්ද? කෙසෙල් ලෙල්ලකට පය තැබූ විට ලිස්සන්නේ ඇයි දැයි පහදන්න.
4. වානේ බුරුම කටුවක තිබිය යුතු ඉංජිනේරු ගුණාංග මොනවාද?
5. අර්ධ සන්නායක වල සන්නායකතාව උෂ්ණත්වය සමග වැඩි වන අතර භෞද්‍ය සන්නායකයක සන්නායකතාව උෂ්ණත්වය සමග යත්තමින් අඩුවේ. හේතු පහදන්න.
6. පොල් කෙඳි වලින් තැනූ කම, ලීදකින් පලය ඇදීමට භාවිතා කරයි. කුඩා කොහු කැබලි එකට වෙලීමෙන් කම සාදා ගනියි. කමයකට වැඩි ආතතියක් දරා ගැනීමේ ශක්තියක් ලැබෙන්නේ කෙසේද? හෙත් කම වියළි කම වලට වඩා පහසුවෙන් කැවෙන්නේ කෙසේද?
7. සිලිකන් හා පර්මිනියම් යන ද්‍රව්‍ය සාමාන්‍ය උෂ්ණත්ව වලදී පවා විද්‍යුතය සන්නයනය කිරීමට යොදා ගන්නේ කෙසේද?
8. තර පාරක් වාහන සඳහා විවෘත කර කාලයකට පසුව පාර මතු පිට රුලී දැකිය හැක. මෙම රුලී ඇතිවීමට පසුබිම විස්තර කරන්න.
9. ඔබ කන්දක ඉහළට හෝ පහළට වාහනයක් පදවන විට වාතය ඔබගේ කන් තුලට හමයි. මෙයට හේතුව වන්නේ කන් බෙරය ඇතුළු හා පිටත ඇති පීඩනය සමාන කිරීමට වාතය ගමන් කිරීමයි. මෙම පීඩන වෙනසට හේතු මොනවාද?
10. මෘදු වානේ තත්‍ය විචලත් වාත්තු යකඩ භාගුර විචලත් හේතු මොනවාද?
11. සමස්ථානිකයක් යනුවෙන් හදුන්වන්නේ කුමක්ද? උදාහරණ දෙකක් දෙන්න.



12. සමහර අවස්ථාවලදී ඉංජිනේරුවන් ලෝහ වලට නොසෙකුත් ද්‍රව්‍ය කලවම් කිරීමෙන් එවැනි යාන්ත්‍රික ගුණාංග වැඩි දියුණු කරයි. මේ සඳහා උදාහරණ 2 ක් දෙන්න.

**B කොටස**

ප්‍රශ්න 4 කට පිළිතුරු සපයන්න. සෑම ප්‍රශ්නයකටම ලකුණු 17.5 ක් සහ මුළු ලකුණු සංඛ්‍යාවෙන් 70% ක් ලැබේ.

1.

(a) ගඟනගාමියෙක් අභ්‍යාවකාශ ගත වීමට පෙර පොළවේදී ස්කන්ධය බැඳූ විට එය 95 kg ක් ලෙස සටහන් විය. ඔහු දැන් සිටින අභ්‍යාවකාශ යානය ගුරුත්වය ඇති කරන කිසිම ග්‍රහ වස්තුවකට ලගින් නොපිහිටයි නම්,

(i) අභ්‍යාවකාශයේදී ඔහුගේ බර කුමක්ද? (ලකුණු 02)

(ii) අභ්‍යාවකාශයේ සිටියදී ඔහුට ස්කන්ධයක් තිබේද? (ලකුණු 02)

ඔහු දැන් සඳ මත සිටියි නම්,

(iii) පොළොව මත ඔහුගේ බර සොයන්න. (ලකුණු 02)

(iv) සඳේදී ගුරුත්වජ ත්වරණය පොළවේදී එම අගය මෙන් හයෙන් එකක් නම් සඳ මත ඔහුගේ බර සොයන්න. (ලකුණු 2½)

(b) ගරුමි 25 ක ස්කන්ධයකින් යුත් ඇලුමිනියම් කුට්ටියක් නූලකින් එල්ලා ජලයේ සම්පූර්ණයෙන් ගිල්වා ඇත. ඇලුමිනියම් වල ඝනත්වය 2700 kg/m<sup>3</sup> වේ.

(i) සියලු බල සටහන් කරමින් නිදහස් බල සටහනක් අඳින්න. (ලකුණු 02)

(ii) ඇලුමිනියම් කුට්ටියේ පරිමාව සොයන්න. (ලකුණු 02)

(iii) ද්‍රව්‍ය මගින් ඇලුමිනියම් කුට්ටියට ඇති කරන උඩුකුරු තෙරපුම සොයන්න. (ලකුණු 2½)

(iv) ඇලුමිනියම් කුට්ටිය සම්පූර්ණයෙන් ජලයේ ගිලී ඇති විට එය එල්ලා ඇති නූලේ ආතතිය සොයන්න. (ලකුණු 2½)

2.

(a) සර්ෂණ බලයන් යනු, එකිනෙක ගැටී ඇති පෘෂ්ඨයන් 2 ක් අතර සාපේක්ෂව සිදුවන චලනයට බාධා ඇති කරන බල වේ.

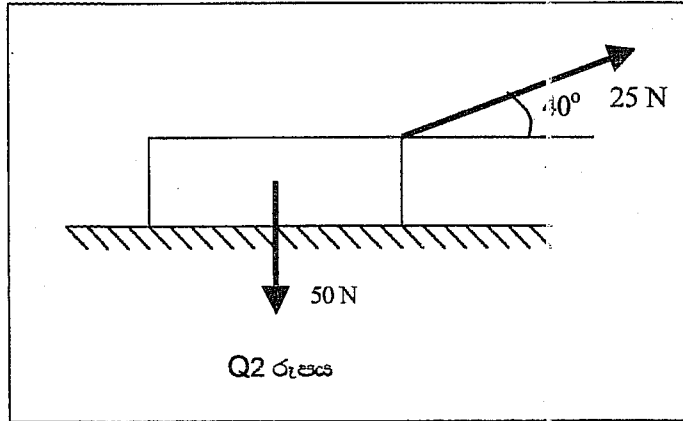
(i) තිරස් මෙසයක් මත තබා ඇති පොතක් මතට බලයක් යොදනු ලැබේ. මෙම තෙරපුම් බලය කාලයත් සමග වෙනස් වන ආකාරය ප්‍රස්ථාර ගත කරන්න. සියලු වැදගත් කරුණු සටහන් කරන්න. (ලකුණු 03)

(ii) සර්ෂණ නියමය ප්‍රකාශ කරන්න. එම ප්‍රකාශනයේ ඇති සියලු පද අර්ථ දක්වන්න. ස්ඵෛතික සර්ෂණය හා ගතික සර්ෂණය අතර වෙනස පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 03)

(iii) විශේෂයෙන් වැසි දිනයක පදවන මෝටර් රථයක සියලු රෝද වල කට්ටා තිබීමේ අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 02)



- (iv) 50N බර පෙට්ටියක් නියත වේගයකින් 25N බලයක් මගින් පොළව දිගේ චලනය වන ආකාරය Q2 රූපයෙන් දැක්වේ.



- (i) නිදහස් බල සටහනක් ආදි සියලුම බල සටහන් කරන්න. (ලකුණු 01)
- (ii) පෙට්ටිය හා බිම අතර ගතික සර්ඡණ සංගුණකය සොයන්න. (ලකුණු 02)
- (iii) සර්ඡණය බාධාවක් වන හා වාසියක් වන අවස්ථා දෙකක් සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 02)
- (b) ලිහිසි ද්‍රව්‍යයක් යනු එකිනෙක ගැටෙන පෘෂ්ඨ දෙකක් අතර සර්ඡණය අවම කිරීමට යෙදෙන ද්‍රව්‍යයකි.
- (i) ජලය ලිහිසි ද්‍රව්‍යයක් ලෙස භාවිතා කරන අවස්ථා දෙකක් දෙන්න. (ලකුණු 02).
- (ii) බෝරික් කුඩු කැරම් පුවරුවකට යොදන සහ ලිහිසි ද්‍රව්‍යයකි. ජලය හෝ වැස්ලීන් බෝරික් කුඩු වෙනුවට කැරම් පුවරුවකට භාවිතා නොකරන්නේ ඇයි? (ලකුණු 2½)

3.

විෂ්කම්භය 0.4m හා මුළු දිග 2.0m වන වාගේ කම්බියක් ස්ථිර ආධාරකයක් මගින් සිරස්ව එල්ලා ඇත. කම්බියේ පහතම කොටසේ 80N ක බරක් නිදහසේ එල්ලා ඇති විට කම්බිය 6.4mm ඇදී ඇත.

- (i) හුක්ගේ නියමය එහි සියලු පද අර්ථ දැක්වීමක් සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 02)
- (ii) කම්බියේ ප්‍රත්‍යා බලය හා වික්‍රියාව සොයන්න. (ලකුණු 03)
- (iii) කම්බිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ යාමාපාකය සොයන්න. (ලකුණු 02)
- (iv) මෙම වාගේ කම්බිය සඳහා ප්‍රත්‍යා බල හා වික්‍රියා වක්‍රයක් ආදි පහත දැක්වෙන දේ එහි සලකුණු කරන්න.
- (a) සමානුපාතික සීමාව, ප්‍රත්‍යාස්ථ සීමාව, සුවිකාර්ය විරූපනය සිදුවන සීමාව
- (b) අවනති ලක්ෂ්‍යය / කම්බිය කැඩී යන අවස්ථාව (ලකුණු 3.5)
- (v) වොල්කනයිස් (volcanize) රබර් සඳහා ප්‍රත්‍යා බල - වික්‍රියා වක්‍රයක් ආදි (iv) කොටසේදී ආදි වක්‍රය සමග මෙම වක්‍රය සන්සන්දනය කරන්න. (ලකුණු 03)
- (vi) මැටි වල තත්‍යතාව මැනීම සඳහා පරීක්ෂණයක් යෝජනා කරන්න. (ලකුණු 04)

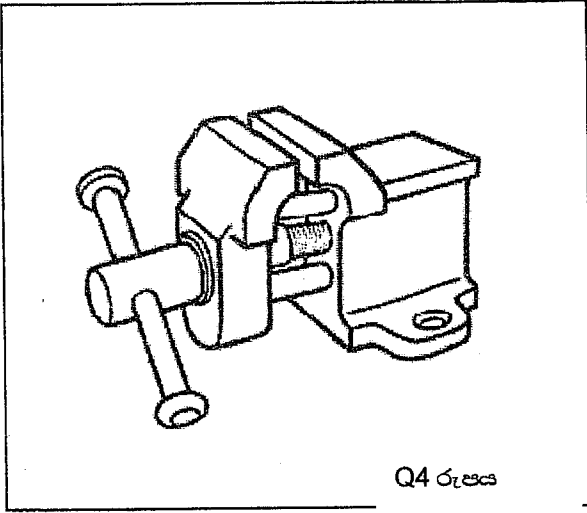


4.

(a) විදුලිය සම්බන්ධ කර්මාන්තවල වසර සෑදීම සඳහා තම ලෝහය පරිවාරකයක් සමග හෝ නොමැතිව භාවිතා කරයි. සාමාන්‍ය විදුලි රූහැන් වල තම කම්බි PVC මගින් ආවරණය කර භාවිතා කරයි. ගින්නෙන් වන අනතුරු සංඥා පද්ධතියක භාවිතා කරන විදුලි රූහැන් වල තම කම්බිය ආවරණය කර ඇත්තේ සන මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ් මගිනි. (මෙහිදී මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ් පරිවාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.) මෙම විශේෂිත රූහැන් තම දැලක් සහ PVC වලින්ද මතුපිටින් ආවරණය කර ඇත.

- (i) තම වල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියා දක්වන්න. (ලකුණු 02)
- (ii) තම ලෝහයේ ඇති බන්ධන විස්තර කර එමගින් එය විදුලිය සන්නයනය කරන්නේ කෙසේ දැයි පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 02)
- (iii) PVC වල ඇති බන්ධන වර්ගය කුමක්ද? එමගින් එය පරිවාරකයක් ලෙස භාවිතා කරන්නේ ඇයිදැයි පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 03)
- (iv) PVC වල ගුණාංග හා ආවේණික ලක්ෂණ සාකච්ඡා කරන්න. විදුලි කම්බි ආවරණයට අමතරව PVC යොදා ගත හැකි වෙනත් ආකාර ලියන්න. (ලකුණු 03)
- (v) විදුලි රූහැන් ආවරණයේදී PVC වෙනුවට භාවිතා කල හැකි බහු අවයවයක් නම් කරන්න. (ලකුණු 02)
- (vi) මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ් වල ඇති බන්ධන වර්ගය කුමක්ද? ඒ ඇසුරින් එය පරිවාරකයක් ලෙසින් ගිනි අනතුරු සංඥා පද්ධතියකට වුවද ගැලපෙන්නේ කෙසේදැයි පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 02)

(b)



Q4 රූපය

මෙහි හොඳින් දන්නා අඩු අඩුවක් Q4 රූපයෙන් දැක්වේ. මෙහි බඳ බොහෝ විට වාත්තු යකඩ යොදා සාදනු ලැබේ. වාත්තු යකඩ හංගුරු ද්‍රව්‍යයකි.

- (i) මෙහි බඳ වාත්තු යකඩ වලින් සාදන්නේ ඇයි? (ලකුණු 02)
- (ii) දණ්ඩට හා ආධාරකයට සුදුසු ද්‍රව්‍ය නම් කරන්න. මෙහි තෝරා ගැනීමට හේතු දෙන්න. (ලකුණු 1½)



5.

(a)

සමහර ද්‍රව්‍යයන් භෞතික ස්වරූප කිහිපයකින් පවතී. උදාහරණයක් ලෙස යකඩ සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වයේදී BCC ව්‍යුහ ආකාරයෙන් 910°C වඩා රත් කළ විට FCC ව්‍යුහ ආකාරයටත් ස්ඵටිකරණය වේ. තව දුරටත් 1400°C දක්වා රත් කළ විට නැවත BCC ව්‍යුහයක් හට ගනී. දැලිස පරාමිතිකය (lattice parameter)  $a$  හා පරමාණුවක විෂ්කම්භය  $D$  නම්,

(i) BCC හා FCC ව්‍යුහ වල ඇති පරමාණු ගණන සොයන්න. (ලකුණු 02)

(ii) එකක ඔපෙලයක දැලිස පරාමිතිකය (lattice parameter), පරමාණුවක විෂ්කම්භය  $D$  ඇසුරෙන් සොයන්න. (ලකුණු 02)

(iii) BCC හා FCC ව්‍යුහ වල ඇති ඇසුරුම් සාධකය (packing fraction) සොයන්න. (ලකුණු 03)

(iv) මෙම ව්‍යුහ දෙකේම සමන්වය සොයන්න. (ලකුණු 2½)

(b) තත්‍ය හා තැලිස හැකි ලෝහ වල ව්‍යුහය FCC ආකාරය ගනී. හේතුව පහදන්න. (ලකුණු 02)

(c) සිලිකන් කාබයිඩ් යනු සරල ව්‍යුහයක් හා සංයෝජනයක් ඇති ද්‍රව්‍යයකි. දියමන්ති තරම් නොවුනත් සිලිකන් කාබයිඩ් ඉතා දාඩ ද්‍රව්‍යයක් වන අතර එම නිසා ඉතා රළු සාම්ප්‍රදායක් ඇති ද්‍රව්‍යයක් ලෙස හැඳින්වේ.

(i) සිලිකන් හා කාබන් වල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය නිර්ණය කරන්න. (ලකුණු 01)

(ii) සිලිකන් කාබයිඩ් වල ව්‍යුහය හා බන්ධන විස්තර කරන්න. (ලකුණු 02)

(iii) සිලිකන් කාබයිඩ් වල බන්ධන සැලකීමෙන් එහි වැඩි දාඩතාව විස්තර කරන්න. (ලකුණු 03)

6.

මූල ද්‍රව්‍ය වල හා එවැනි සංයෝග වල භෞතික හා රසායනික ගුණාංග ආවර්තිතව වෙනස් වන ආකාරය ආවර්තිතා වගුව මගින් පැහැදිලිව පෙන්වා දෙයි.

(i) 1869 දී මෙන්ඩලීස් හඳුන්වා දුන් ආවර්තිතා වගුව හා දැන් භාවිතා වන නූතන ආවර්තිතා වගුව අතර වෙනස සාකච්ඡා කරන්න. (ලකුණු 02)

(ii) පහත දැක්වෙන මූල ද්‍රව්‍ය වල ප්‍රෝටෝන, නියුට්‍රෝන හා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන ලියා දක්වන්න. තවද එවැනි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාස ලියා දක්වන්න. (ලකුණු 02)



(iii) ආවර්තයක් දිගේ පරමාණු ක්‍රමාංකය වැඩි වන විට මූල ද්‍රව්‍ය වල පරමාණුක අරය හා පරිමාව අඩුවේ. හේතු පහදන්න. (ලකුණු 02)

(iv) පරමාණුක අරය වැඩි වන පිලිවෙලට Mg, K, Ca යන මූල ද්‍රව්‍ය ලියා දක්වන්න. (ලකුණු 02)

(v) ආවර්තයක් දිගේ මූල ද්‍රව්‍ය වල පරමාණුක ක්‍රමාංකය වැඩි වන විට එහි අයනීකරණ ශක්තිය වැඩි වේ. හේතු දක්වන්න. (ලකුණු 02)



- (vi) ලිතියම් ෆ්ලෝරයිඩ් සහ සීසියම් ක්ලෝරයිඩ් වල දැලිස ශක්ති හා ද්‍රව්‍යක සන්සන්දනය කරන්න. (ලකුණු 02)
- (vii) අණුක සංයෝගයක් වන යූරියා  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  නයිට්‍රජන් සපයන සොහොර වර්ගයක් ලෙස භාවිතා කරයි. යූරියා මවුලයක බර සොයන්න. (ලකුණු  $3\frac{1}{2}$ )
- (viii) යූරියා අණුවක බර ගරම් වලින් සොයන්න. (ලකුණු 02)

7.

(a) HCl හා  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්ටොයිකියෝමිතිය සෙවීමට අනුමාපන පරීක්ෂණය භාවිතා කරයි. අසංශුද්ධ  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  2.9929 g සාම්පලයක් පලයේ දිය කොට සාදා ගත් ද්‍රාවණයක්, 0.4150 M HCl ද්‍රාවණයක් මගින් මෙහිල් ඔරේන්ජ් දර්ශකය යොදා අනුමාපනය කරයි. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවට අවශ්‍ය අම්ල පරිමාව 33.75ml වේ.

- (i) අම්ලික දර්ශකයක (acid base) ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 01)
- (ii) ඉහත කී අනුමාපන පරීක්ෂණය විද්‍යාගාරයක සිදු කරන ආකාරය පියවර වශයෙන් දක්වන්න. (ලකුණු  $1\frac{1}{2}$ )
- (iii) මෙම අවස්ථාවට අදාළ රසායනික සමීකරණය ලියන්න. (ලකුණු 02)
- (iv) සාම්පලයේ ඇති සෝඩියම් කාබනේට් වල බර අනුව ප්‍රතිශතය සොයන්න. (ලකුණු 03)
- (v) මෙම අනුමාපන පරීක්ෂණයේ සිදු විය හැකි වැරදි 2 ක් සඳහන් කර ඒවා වලක්වා ගන්නේ කෙසේදැයි පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 02)

(b) පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝන ගැන අනාවරණය කිරීමට කැෆෝඩ් කිරණ නලය භාවිතා කරයි.

- (i) රික්ත නලයක ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බයක් ඇති කර ගන්නා ආකාරය විස්තර කරන්න. චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් මගින් එම ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බයේ ගමන් මාර්ගය වෙනස් කිරීම සඳහා ඇටවුමක් විස්තර කරන්න. එම ඇටවුම භාවිතා කරන විදුලි උපකරණයක් නම් කරන්න. (ලකුණු  $2\frac{1}{2}$ )
- (ii) ප්‍රතිදීප්ත පහතක විද්‍රව්‍ය විදුලි ධාරාවක් එය හරහා ගමන් කරන විට දැල්වේ. පත්තු කල විගස ප්‍රතිදීප්ත පහතක අග්‍ර රතු පාවිත් දිලිසෙන්නේ ඇයි? (ලකුණු 02)
- (iii) ආරෝපිත හෙල් බිංදු පරීක්ෂණය මගින් මිලිකන් (Millikan) විසින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපනය සොයා ගන්නා ලදී. ඔහු කරන ලද පරීක්ෂණ ඇටවුම විස්තර කර ඔහුගේ ප්‍රධාන නිගමන ඉදිරිපත් කරන්න. (ලකුණු 02)
- (iv) රදර්පඩ් ඉදිරිපත් කල පරමාණුක ආකෘතිය හා නූතන පරමාණුක ආකෘතිය අතර වෙනස පහදන්න. (ලකුණු  $1\frac{1}{2}$ )



Periodic Table

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

1 H 1.008	2 He 4.003																																																																																																												
3 Li 6.939	4 Be 9.0122	2A										3A						4A				5A		6A		7A		8A																																																																																	
11 Na 22.99	12 Mg 24.312	3B										4B				5B		6B		7B		8B		1B		2B																																																																																			
19 K 39.102	20 Ca 40.08	21 Sc 44.956	22 Ti 47.9	23 V 50.942	24 Cr 51.996	25 Mn 54.938	26 Fe 55.847	27 Co 58.933	28 Ni 58.71	29 Cu 63.546	30 Zn 65.37	31 Ga 69.72	32 Ge 72.59	33 As 74.922	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.8	37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.905	40 Zr 91.22	41 Nb 92.905	42 Mo 95.94	43 Tc [97]	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.4	47 Ag 107.87	48 Cd 112.4	49 In 114.82	50 Sn 118.69	51 Sb 121.75	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3	55 Cs 132.91	56 Ba 137.34	57 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm 145	62 Sm 150.35	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.92	66 Dy 162.5	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.85	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.09	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.37	82 Pb 207.19	83 Bi 208.98	84 Po 210	85 At 210	86 Rn 222																																										
87 Fr 215	88 Ra 226.03	89** Ac 227.03	104 Rf [261]	105 Db [262]	106 Sg [266]	107 Bh [264]	108 Hs [269]	109 Mt [266]	110 Ds [271]	111 Nh [272]	112 Fl [277]	113 Nh [289]	114 Nh [289]	115 Nh [289]	116 Nh [289]	117 Nh [289]	118 Nh [289]	119 Nh [289]	120 Nh [289]	121 Nh [289]	122 Nh [289]	123 Nh [289]	124 Nh [289]	125 Nh [289]	126 Nh [289]	127 Nh [289]	128 Nh [289]	129 Nh [289]	130 Nh [289]	131 Nh [289]	132 Nh [289]	133 Nh [289]	134 Nh [289]	135 Nh [289]	136 Nh [289]	137 Nh [289]	138 Nh [289]	139 Nh [289]	140 Nh [289]	141 Nh [289]	142 Nh [289]	143 Nh [289]	144 Nh [289]	145 Nh [289]	146 Nh [289]	147 Nh [289]	148 Nh [289]	149 Nh [289]	150 Nh [289]	151 Nh [289]	152 Nh [289]	153 Nh [289]	154 Nh [289]	155 Nh [289]	156 Nh [289]	157 Nh [289]	158 Nh [289]	159 Nh [289]	160 Nh [289]	161 Nh [289]	162 Nh [289]	163 Nh [289]	164 Nh [289]	165 Nh [289]	166 Nh [289]	167 Nh [289]	168 Nh [289]	169 Nh [289]	170 Nh [289]	171 Nh [289]	172 Nh [289]	173 Nh [289]	174 Nh [289]	175 Nh [289]	176 Nh [289]	177 Nh [289]	178 Nh [289]	179 Nh [289]	180 Nh [289]	181 Nh [289]	182 Nh [289]	183 Nh [289]	184 Nh [289]	185 Nh [289]	186 Nh [289]	187 Nh [289]	188 Nh [289]	189 Nh [289]	190 Nh [289]	191 Nh [289]	192 Nh [289]	193 Nh [289]	194 Nh [289]	195 Nh [289]	196 Nh [289]	197 Nh [289]	198 Nh [289]	199 Nh [289]	200 Nh [289]	201 Nh [289]	202 Nh [289]	203 Nh [289]	204 Nh [289]	205 Nh [289]	206 Nh [289]	207 Nh [289]	208 Nh [289]	209 Nh [289]	210 Nh [289]

*Lanthanides		58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
**Actinides		90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr
		140.12	140.91	144.24	145	150.35	151.96	157.25	158.92	162.5	164.93	167.26	168.93	173.04	174.97
		232.04	231	238.03	237.05	239.05	241.06	244.06	249.08	252.08	252.08	257.1	258.1	259.1	262.11

Gasous at room temperature  
 Liquid at room temperature  
 Gallium melts at 29.78 deg. C.  
 Synthetic elements  
 All other elements are solid at room temperature