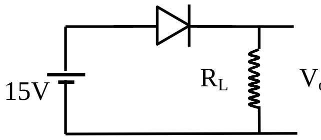
සන්ධි ඩයෝඩය
නිබන්ධන අංක - 01

භෞතික විද්‍යාව A/L
ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාව

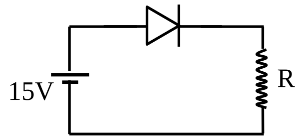
සැකසුම : නිමල් විතානගේ (BSc, PGD)

1. රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයෙහි පහත අවස්තා යටතේ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව, R_L හරහා ධාරාව, ඩයෝඩයෙන් උත්සර්ජනය වන ක්ෂමතාව සොයන්න. R_L=10 kΩ



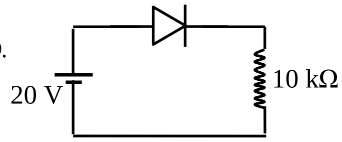
   (i) පරිපූර්ණ ඩයෝඩයක් විට
   (ii) විභව බැස්ම 0.7v වන සිලිකන් ඩයෝඩයක් වන විට

2. රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයෙහි ඩයෝඩය හරහා ගලන උපරිම ධාරාව 60 mA ට සීමා කළ යුතු නම්, පහත සඳහන් එක් එක් අවස්ථාවේදී ප්‍රතිරෝධය සඳහා තිබිය හැකි අවම අගය සොයන්න.



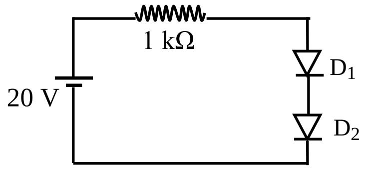
   (i) ඩයෝඩය පරිපූර්ණ එකක් නම්
   (ii) ඩයෝඩය හරහා ඉදිරිනැඹුරු වෝල්ටීයතා බැස්ම 0.7 V නම්

3. රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයෙහි ඩයෝඩය හරහා ඉදිරි නැඹුරු විභව බැස්ම 0.7 V වේ.



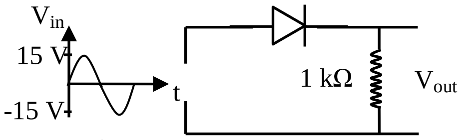
   (i) 10kΩ හරහා ධාරාව, වෝල්ටීයතා බැස්ම හා ඉන් උත්සර්ජනය වන ක්ෂමතාව
   (ii) ඩයෝඩයෙන් උත්සර්ජනය වන ක්ෂමතාව
   (iii) ඩයෝඩයෙහි අග්‍ර මාරු කළහොත්, ඒ හරහා විභව අන්තරය හා ගලන ධාරාව සොයන්න.

4. පෙර නැඹුරු සිලිකන් ඩයෝඩයක් හරහා වොල්ටීයතා බැස්ම 0.7V ද පෙර නැඹුරු ජර්මේනියම් ඩයෝඩයක් හරහා වොල්ටීයතා බැස්ම 0.3V ද වේ. රූපයේ දැක්වෙන්නේ D_1 හා D_2 ඩයෝඩ දෙකකින් සමන්විත පරිපථයකි



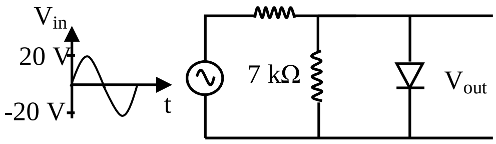
   (i) ඩයෝඩ දෙකම සිලිකන් නම් පරිපථයේ ගලන ධාරාව සෙයන්න.
   (ii) D_1 සිලිකන් ඩයෝඩයක් ද D_2 ජර්මේනියම් ඩයෝඩයක් ද නම් පරිපථයේ ගලන ධාරාව සෙයන්න.
   (iii) D_2 හි දිශාව මාරුකළහොත් පරිපථයේ ගලන ධාරාව සෙයන්න.

5. රූපයේ දැක්වෙන්නේ විභව බැස්ම 0.7V වන සිලිකන් ඩයෝඩයක් අඩංගු පරිපථයකි. උච්ච (උපරිම) වෝල්ටීයතාව 15V වූ ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතා ප්‍රභවයකින් ප්‍රදාන වෝල්ටීයතාව සැපයේ.



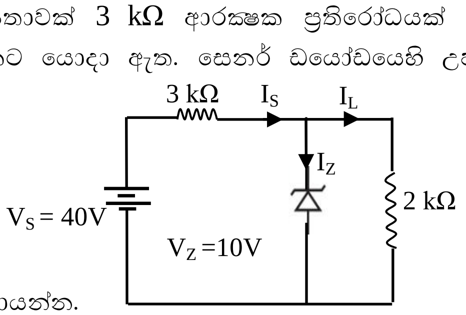
   (i) ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවයෙහි තරංග හැඩය ඇද එහි උච්ච වෝල්ටීයතාව සොයන්න.
   (ii) ප්‍රදාන තරංගයෙහි ධන අර්ධ චක්‍රයට අනුරූප වන අර්ධයේදී ප්‍රතිදාන ධාරාවෙහි උච්ච අගය සොයන්න.
   (iii) ප්‍රදාන තරංගයෙහි ඍණ අර්ධ චක්‍රයේදී ඩයෝඩය හරහා උපරිම වෝල්ටීයතාව සොයන්න.

6. රූපයේ දැක්වෙන්නේ පරිපූර්ණ ඩයෝඩයක් අඩංගු පරිපථයකි. ප්‍රදාන වෝල්ටීයතා තරංගයෙහි උපරිම වෝල්ටීයතාව 20v නම්



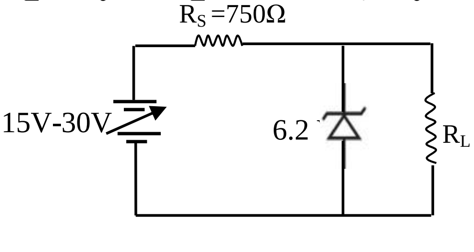
   (i) ඩයෝඩය හරහා උපරිම ධාරාව
   (ii) ප්‍රදාන තරංගයෙහි ධන අර්ධ චක්‍රයේ දී අනුරූප වන අර්ධයේදී ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවේ උපරිම අගය
   (iii) ප්‍රදාන තරංගයෙහි ඍණ අර්ධ චක්‍රයෙහි දී ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවේ උපරිම අගය සොයන්න.

7. රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයෙහි බැටරි සංයුක්තයකින් 40V වෝල්ටීයතාවක් 3 kΩ ආරක්ෂක ප්‍රතිරෝධයක් යෙදූ 10 V සෙනර් ඩයෝඩයක් හරහා 2kΩ ප්‍රතිරෝධයක් සහිත භාරයකට යොදා ඇත. සෙනර් ඩයෝඩයෙහි උපරිම ක්ෂමතා උත්සර්ජනය P_{max} = 0.5 W වේ.



   (i) 3 kΩ හරහා ධාරාව
   (ii) භාරය හරහා ධාරාව
   iii) සෙනර් ඩයෝඩය හරහා ධාරාව
   (iv) සෙනර් ඩයෝඩය තුළින් ගැලිය හැකි උපරිම සෙනර් ධාරාව සොයන්න.

8. රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයෙහි 15V-30V විචල්‍ය වෝල්ටීයතාවයකින් යුත් බැටරි සංයුක්තයක් යොදා ඇති අතර භාර ප්‍රතිරෝධය R_L = 820Ω වේ.



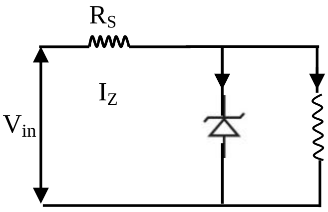
   (i) R_S හරහා අවම ධාරාව
   (ii) R_L හරහා ධාරාව
   (iii) සෙනර් ඩයෝඩය හරහා ධාරාව සොයන්න.

9. (i) සන්ධි ඩයෝඩයක I-V ලාක්ෂණික ඇද එහි විශේෂ ස්ථාන නම් කරන්න.

(ii) Si සහ Ge ඩයෝඩ හඳුනාගැනීම සඳහා ඔබ මෙම ලාක්ෂණික යොදා ගන්නේ කෙසේද?

(iii) උච්ච අගය 25v වන ප්‍රත්‍යාවර්ථ වෝල්ටීයතාවක් සිලිකන් ඩයෝඩයක් සහ 600Ω භාර ප්‍රතිරෝධයක් සමග ශ්‍රේණිගතව සම්භන්ධ කර ඇත. ඩයෝඩයේ ඉදිරි නැඹුරු ප්‍රතිරෝධය 40Ω නම් දියෝඩය තුලින් ගලන උච්ච ධාරාවද උච්ච ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවද සොයන්න.

10. පහත දැක්වෙන්නේ පූර්ණ තරංග සෘජුකාරක පරිපථයක කොටසකි. මෙහි $V_{in} = 10V$ ද $V_Z = 5V$ ද $I_Z = 10$ mA ද $I_L = 40$ mA ද වේ.



(i) මෙහි R_S ප්‍රතිරෝධයේ අවශ්‍යතාවය පැහැදිලි කරන්න.

(ii) R_S හා R_L සඳහා සුදුසු අගයන් සොයන්න.

(iii) R_L ප්‍රතිරෝධයේ ජව පරිභෝජනය කොපමණද?

(iv) සෙනර් ඩයෝඩය විනාශ නොවිනම් සෙනර් ඩයෝඩය හරහා ජව පරිභෝජනය සොයන්න.

11. p-n සන්ධියක් සඳහා කර ඇති පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) සන්ධියේ, ධාරා (*I*) - වෝල්ටීයතා (*V*) ලාක්ෂණිකය රේඛීය වේ.

(B) සන්ධිය හරහා ගොඩනැගුනු විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව n ප්‍රදේශයේ සිට p ප්‍රදේශය දෙසට ඇති වේ.

(C) කුහර සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන මගින් ගෙන යනු ලබන ධාරාවන්ගේ දිශාව එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ ය.

ඉහත ප්‍රකාශ අතරෙන්

(1) (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(2) (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(4) (A) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) (A), (B) සහ (C) සියල්ල ම සත්‍ය වේ.

12. නිසග අර්ධ සන්නායකයක් සම්බන්ධයෙන් කර ඇති පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A). උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට, විද්‍යුත් සන්නායකතාව අඩු වේ.

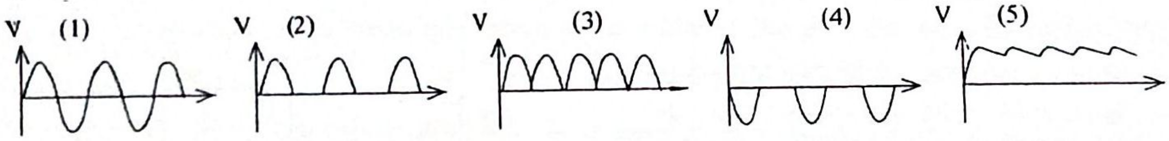
(B). උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාවට කුහර සංඛ්‍යාව දරන අනුපාතය නියතව පවතී.

(C). නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන සහ කුහර යන දෙවර්ගයම විද්‍යුත් සන්නායකතාවට දායක වේ.

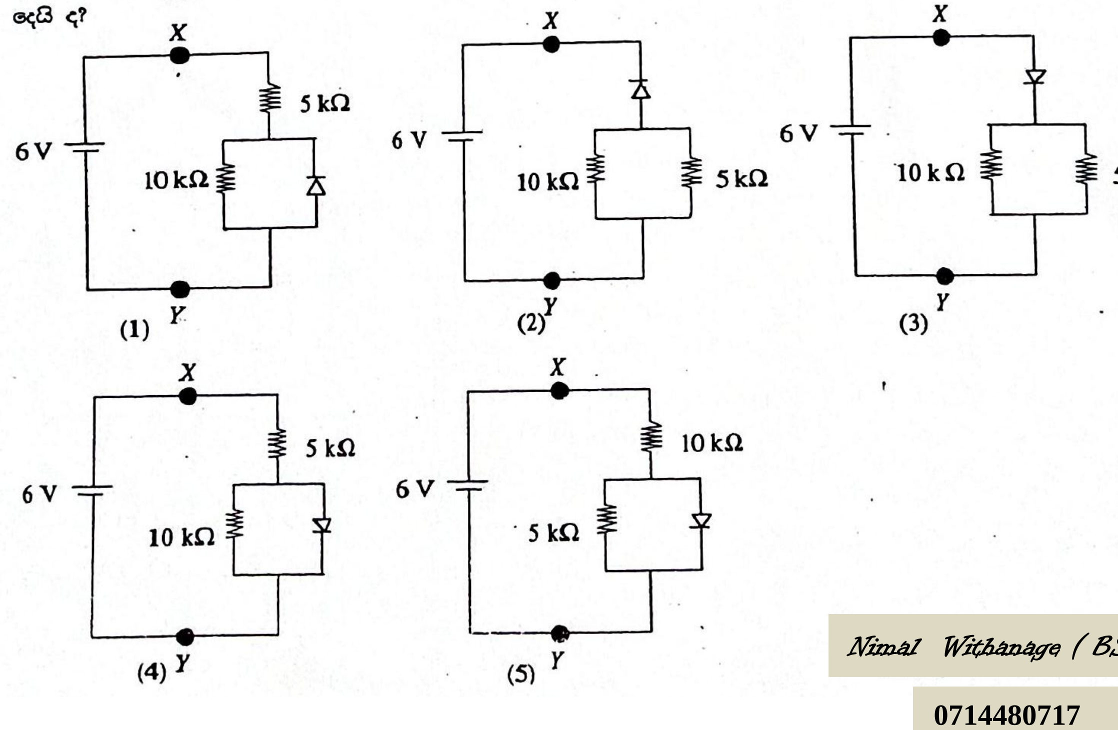
ඉහත ප්‍රකාශ අතුරින්,

(1). A පමණක් සත්‍ය වේ.
(2). B පමණක් සත්‍ය වේ.
(3). C පමණක් සත්‍ය වේ.
(4). B, C පමණක් සත්‍ය වේ.
(5). A, B සහ C යන සියල්ල ම සත්‍ය වේ.

13. ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා ජනකයකින් සහ පූර්ණ තරංග සෘජුකාරකයකින් යුත් විද්‍යුත් සැපයුමක සුමට නොකළ ප්‍රතිදානයෙහි වෝල්ටීයතාව (V) සහ කාලය (t) අතර සම්බන්ධතාව ඉතාමත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ.



14. පහත පෙන්වා ඇති දියෝඩය හා ප්‍රතිරෝධ සංයුක්තය අතුරින් කුමක් *X* සහ *Y* ලක්ෂ්‍ය අතර කුඩා ම ප්‍රතිරෝධය ලබා දෙයි ද?



Nimal Withanage (BSc)

0714480717