Probleme de fizica - semestrul II – 2010
Lista 2

1. Reactia de producere a ozonului din oxigen in atmosfera (la cca 25km in stratosfera) este:

$$O_2 + h\nu \rightarrow O + O$$
$$O_2 + O + h\nu \rightarrow O_3 + M \quad (M=N_2)$$

Actiunea protectoare a ozonului din atmosfera provine din absorbtia radiatiei din domeniul 230-290nm. Carui domeniu spectral ii apartin aceste lungimi de unda. Care este energia unui foton si energia unui mol de fotoni din acest domeniu. Cu cate grade se poate incalzi o cantitate de 1 litru de apa daca primeste aceasta energie (c_{apa}=4,180J/mol.K, N_A=6,023.10^{23}fotoni /mol)

2. Clorofila absoarbe lumina care are energia fotonilor de 3,056.10^{-19}J si de 4,41410^{-19}J . Care este frecventa, lungimea de unda si culoarea acestor fotoni.

3. Fara a efectua calcule in detaliu, aranjati urmatoarele radiatii in ordinea cresterii energiei per foton: a) 662nm; 2,1.10^{-5} cm; c) 3.58μm; d) 4,1.10^{-6}m

4. Fara a efectua calcule in detaliu, aranjati urmatoarele radiatii in ordinea cresterii energiei unui mol de fotoni: a) radiatia cu ν=3.$10^{-15}s^{-1}$; b) o lampa de incalzit cu infrarosii; c) radiatia cu λ=7000A^o; razele folosite la radiografiile dentare.

5. Lampile cu vapori de sodiu la presiune inalta sunt folosite la iluminatul strazilor. Cele mai intense linii din spectrul sodiului sunt la 589,00 si 589,59nm. Care este diferenta de energie per foton ale radiatiilor corespunzatoare celor doua linii.

6. Frecventa de prag fotoelectric pentru un catod de indiu este 9,96.$10^{14}s^{-1}$. Care este energia si lungimea de unda a fotonilor acestei radiatii. Se va produce efect fotoelectric daca indiul este iradiat cu radiatie UV?dar IR? Explicati.

7. Semnalele radio emise de nava Voyager I lansata in anul 1970 aveau frecventa de 8,4GHz. Pe Pamant, aceasta radiatie era receptionata de o antena care trebuia sa fie capabila sa detecteze semnale de minim 4.10^{-21}W. Cati fotoni pe secunda reprezinta aceasta limita de detectie.

8. Un laser emite pulsuri de lumina care au energia de 2,46.10^{-16}J la frecventa de 3,25.10^{14}Hz. Cati fotoni se afla in acest puls.

9. Care este lungimea de unda a luminii ce ilumineaza o suprafata de bariu daca frecventa prag a bariului este 6,07.10^{14}Hz, iar energia cinetica a electronilor emisi este de 1,31.10^{-18} J.

10. O bila de litiu cu raza de 5cm emite electroni, daca este iluminata cu radiatie monocromatica cu lungimea de unda de 232nm. Stiind ca lucrul de extractie este de 5,29 eV, sa se arate ca la un moment dat emisia inceteaza si sa se calculeze numarul maxim de electroni emisi.

11. O placa de zinc este iluminata cu o radiatie care are lungimea de unda de 300nm. Pana la ce distanta de suprafata placii se indeparteaza electronii daca sunt franati de un camp electric omogen de 10 V/m. care este fracvanta prag. Se cunoaste lucrul de extractie al zincului de 3,74eV.

12. Prin racirea unui corp cu temperatura de 2000K datorita radiatiei, lungimea de unda a maximului spectral se deplaseaza cu 5000A^o. Care este noua temperatura a corpului.

13. Intr-o explozie termonuclera, temperatura gazelor atinge 10^7K. Care este lungimea de unda a maximului spectral si carui domeniu ii apartine.

14. Cunoscand masa Soarelui de 2.10^{30}kg si raza sa de 7.10^8m si stiind ca la suprafata are o temperatura de 6150K sa se calculeze masa pierduta de Soare prin radiatie in interval de o secunda. In cat timp masa Soarelui scade cu 1%.

15. Un fascicul de electroni este accelerat la o tensiune de 5V. Care este lungimea de unda de Broglie a electronilor. La ce tensiune ar trebui accelerati pentru a avea o lungime de unda in domeniul: a) raze X ($1A^o$); b) vizibil ($6000A^o$); raze gamma ($10^{-2}A^o$)

16. Un electron are viteza de 300 m/s masurata cu o precizie de 0,01% cu ce precizie maxima putem determina pozitia acestui electron. Dar in cazul unui glonte cu masa de 50g. Discutati caracterul de particula si unda in cele doua cazuri.

17. O celula fotoelectrica cu catod din potasiu este iluminata cu urmatoarele radiatii si se obtin urmatoarele tensiuni de franare. Completati tabelul, reprezentati grafic $E_c=f(\nu)$ si deduceti din grafic lucrul de extractie, frecventa prag si constanta lui Planck.

culoare	λ	U_f	ν	$\varepsilon=h\nu$	$\varepsilon=h\nu$	E_c
	(nm)	(V)	(Hz)	(J)	(eV)	(eV)
violet	436	0,5				
ultraviolet I	365	1,1				
ultraviolet II	254	2,6				

18. Electronul din atomul de hidrogen se afla pe nivelul energetic cu n=4. Care este energia de ionizare a atomului in acest caz. Care este cea mai mare si cea mai mica lungime de unda ce poate fi emisa prin dezexcitarea electronului. Care este energia acestor fotoni.

19. Care este energia primelor patru nivele energetice ale unui electron aflat intr-o groapa de potential de largime $1A^0$. Care este lungimea de unda corespunzatoare electronului in cele patru stari energetice. Ce energie are fotonul absorbit la excitarea electronului de pe nivelul n=3 pe nivelul m=4.

20. Rezistivitatea Ge intrinsec la temperatura $t=27^0$C este $\rho=0,47\Omega$m. Cunoscand mobilitatea electronilor $\mu_n=3800$cm/V.s si a golurilor $\mu_p=1800$cm/V.s, sa se calculeze concentratia intrinseca n_i si raportul dintre viteza de drift a electronilor si cea a golurilor.

21. La temperatura $T_1=300$K concentratia intrinseca este $n_i=3.10^{19}m^{-3}$. De cate ori creste concentratia intrinseca la cresterea temperaturii la $T_2=600$K, daca $E_g=0,67$eV.

22. Cuprul cristalizeaza intr-o retea cubica cu fete centrate(CFC). Cunoscand densitatea $\rho=8,9g/cm^3$ si masa atomica 63,5 uam sa se afle:

a) Numarul atomilor primi vecini
b) Numarul de atomi ce revin pe celula elementara
c) Constanta retelei
d) Distanta dintre atomii primi vecini