

1. Šta spada u nagomilanu energiju? (akumulirana u materiji)  
energija položaja (potencijalna), energija kretanja (kinetička), unutarnja energija
2. Šta spada u prelaznu energiju? vezana uz proces (EP) kratkotrajna, pojavljuje se prijelazom oblika nagomilane energije s jednog tijela na drugo
  - rad (W)
  - toplina (Q)
  - zračenje (X)
3. Pri pretvorbi energije možemo definirati 4 oblika energije. Koja?
  1. Primarna (prirodna) energija (u prirodnom stanju)
  2. Sekundarna (pretvorbena) energija (od opskrbljivača pripremljena za korisnika kroz tehničke procese)
  3. Krajnja energija (kod korisnika transformirana energija)
  4. Korisna energija (kod korisnika primjenjena energija)
4. Koji je najvažniji zadatak energetike?  
Najvažniji zadatak energetike je racionaliziranje pretvaranja raznih oblika primarne (prirodne) energije u krajnje (korisne) energetske oblike!!
5. Koje bi bile prednosti električne energije?
  - moguća je pretvorba iz svakog energetskog izvora (čak i otpad)
  - pouzdano i uz racionalne gubitke se prenosi do zadnjeg korisnika
  - dalje pretvorbe su jednostavne i ekonomične
  - jednostavna je za regulaciju, upravljanje i mjerenje
  - nezamjenjiva je za obradu i prijenos podataka
  - ne šteti okolini
6. Koji bi bili nedostaci električne energije?  
Dobiva se uglavnom toplinskim pretvaranjem ( $\eta_{\max} \approx 0,4$ )
  - Ne da se ekonomično akumulirati
  - Prijenos je vezan na elektroenergetske vodove i transformatore (mreže)
  - Elektrane i mreže su kapitalno - intenzivne investicije
7. Veći dio energije Sunca se dobija posredno. Kako?  
Dobije se procesima kao što su :
  1. fotosinteza (kemijka energija biljaka, rezultata je hrana te unutarnja energija drveta, biomase i fosilnih goriva) .
  2. isparavanje (kruženje vode i vodene pare u atmosferi, rezultat potencijalna energija vodotokova u odnosu na morsku razinu)
  3. strujanje vode i zraka (kao posljedica razlika temperature zraka i vode, rezultat kinetička energija morskih struja i vjetrova te potencijalna energija morskih valova)

8. Kako nastaje energija gravitacije?

Posljedica gravitacijske sile između Sunca Mjeseca i Zemlje koje utječu na razinu vode u moru (plima i oseka) uz što su vezane i moguće promjene. Obično se javljaju dvije plime i oseke tijekom Mjesečevog dana i one se nazivaju poludnevne a postoje i jednodnevne kod kojih se tijekom Mjesečevog dana pojavljuje samo jedna plima i oseka.

9. Da bi se mogla ekonomično koristiti energija plime i oseke potrebna je minimalna razlika u razinama vode. Koja?

Razlika u visini plime i oseke varira između 4,5m – 12,5m ovisno o geografskoj lokaciji. Npr. na Sredozemnom moru su 10cm a na Atlanskom Tihom i Indijskom prosječno 6-8m. Za ekonomičnu proizvodnju je potrebna minimalna visina od 7m. Procjenju se da na svijetu postoji oko 40 lokacija pogodnih za instalaciju plimnih elektrana.

10. Kako se klasificiraju prirodni ili primarni oblici energije?

Klasificiraju se prema uobičajenosti upotrebe, s obzirom na postanak, prema fizičkim svojstvima i prema obnovljivosti.

11. U hemijskom sastavu uglja učestvuju sljedeći elementi:

c – ugljika, h – vodika, o – kisika, n – dušika, s – sumpora, p – fosfata, ca – kalcija, fe – željeza, mg – magnezija, w – vlage, a – pepela

12. Šta je gornja ogrjevnost ugljena?

Količina toplote koja se oslobodi potpunim izgaranjem (oslobađanjem hemijske energije) 1 kg ugljena uz uslov da se produkt izgaranja ohladi do temperature koju su imali gorivo i zrak prije izgaranja uz pretpostavku da je sva vodena para kondenzirala

13. Koje su osnovne karakteristike ugljena?

1. Hemijski sastav
2. Ogrjevnost:
  - o Gornja ogrjevnost
  - o Donja ogrjevnost
3. Količina hlapljivih sastojaka
4. Sadržaj pepela
5. Količina ugljika
6. Količina vlage

14. Podjela ugljena se može obaviti prema: zrelosti, ogrjevnoj moći, prema namjeni, prema vidljivosti strukture drveta.

15. Gdje se sve koristi ugljen?

Loženje u parnim kotlovima, kućanstvima, za koksiranje, proizvodnju plinova, u metalurškoj industriji.

16. Šta je nafta i kako je nastala?

Sirova nafta i prirodni plin smjese su različitih ugljikovodika, čije se molekule sastoje uglavnom od ugljika (C) i vodika (H), a katkad od spojeva s dušikom (N), kisikom (O) i sumporom (S). Nastali su od naslaga organskih tvari: bjelancevina, masti i ugljikohidrata kao ostatka niskorazvijenih biljnih i životinjskih planktona i bakterija

koje su živjele u vodi ili u moru. Zbog nestanka zraka organske tvari se raspadaju i djelovanjem bakterija se pretvaraju u lakše ugljikovodike-polaznu supstancu koja čini naftu.

17. Osnovne karakteristike nafte i prirodnog plina su: hemijski sastav, toplotna vrijednost (gornja i donja), vrelište i specifična gustoća.
18. Crpljenje nafte može biti: Ako je pritisak u nalazištu veći od hidrostatkog pritiska sirove nafte u cijevi onda se radi o eruptivnom nalazištu- *Primarno crpljenje (prirodna erupcija)* Kada pritisak nije dovoljan za eruptivan način crpljenja, primjenjuje se postupak sa pumpama- nalaze se u nivou nalazišta- *Sekundarno crpljenje* Eksploatacijom nalazišta pritisak u nalazištu postepeno opada. Da bi se omogućila dalja proizvodnja ubrizgava se voda ili plin, pa se na taj način održava pritisak u nalazištu- *Tercijarno crpljenje*
19. Postupkom destilacije dobijaju se derivati nafte. Nabrojete neke od njih.  
Naftni plin, Petrolej, Motorni benzin, Dizelsko gorivo, Mazno gorivo, Loživo ulje
20. Šta je sirovina za nuklearno gorivo?  
Sirovina za nuklearno gorivo je prirodni radioaktivni element uran-uranijeva ruda.
21. Šta je energija?  
Općenito, energija je sposobnost obavljanja rada odnosno savladavanja sile ( $F$ ) na nekom putu.
22. Objasnite prvi stav termodinamike.  
Prvi zakon termodinamike je proširenje općeg prirodnog zakona na toplotne pojave. To je zakon o očuvanju i pretvorbama energije. Energija može imati različite oblike, no ne može se niti proizvoditi niti uništiti. Nemoguće je napraviti stroj koji bi stvarao energiju ni iz čega (perpetuum mobile). Zakon o održanju energije: tijelo izolirano od termodinamičkih utjecaja drugih tijela, mijenja svoje termodinamičko stanje spontano, sve do uspostave stanja potpune unutarnje ravnoteže
23. Objasnite drugi stav termodinamike.  
Drugi zakon termodinamike ukazuje na smjer odvijanja procesa koji se zbivaju u prirodi koja nas okružuje i izražava osobitost tih procesa. Nemoguć je proces u kome bi toplota spontano prelazila s tijela niže temperature na tijelo više temperature. Također je nemoguć perpetuum mobile druge vrste tj. Nije moguće dobiti koristan mehanički rad uz samo jedan toplotni spremnik.
24. Šta je transformacija energije ili konverzija energije u fizici ili inženjerstvu?  
U fizici i inženjerstvu, transformacija energije ili konverzija energije, je svaki proces transformiranja jednog oblika energije u drugi oblik.

25. Objasnite pojmove:eksergija, anergija.

Eksergija (E): udio energije koji se može pretvoriti u bilo koji drugi oblik energije (vršiti rad), to su mehanička i električna energija koje se u „idealnim procesima“ u potpunosti pretvaraju u mehanički rad ili u bilo koji drugi oblik energije.

Anergija (B): energija koja se ne može pretvoriti u eksergiju (ne može vršiti rad) ,to su oblici energije koji se, i opet zbog prirodnih ograničenja, ne mogu pretvoriti u mehanički rad niti u bilo koji drugi oblik energije

26. Šta je termički stupanj djelovanja energetske pretvorbe?

Mjera sposobnosti pretvorbe energije u korisni rad.  $\epsilon = (E - E_g)/(E + B)$

27. Šta je maksimalni stupanj djelovanja energetske pretvorbe?

Dio dovedene energije (topline), koji se može pretvoriti u bilo koji drugi oblik energije.  $\epsilon = E/(E + B)$

28. Šta je rad?

Rad je definiran kao savladavanje sile na određenom putu. Pri tome sila djeluje tako da tijelu mijenja brzinu ili kompenzira djelovanje drugih sila koje djeluju suprotno kretanju ili oboje .Rad je skalarna veličina.

29. Da bi sistem mogao vršiti rad šta je potrebno ostvariti?

Da bi sistem mogao vršiti rad sistemu je potrebno dovesti upravo tu količinu energije koliko bi iznosio taj rad ili u tijelu mora biti tolika količina nagomilane energije.

30. Koje su prednosti neobnovljivih izvora energije?

Konstantost

Bolja mogućnost prilagodbe potrebama uskladištenja i transporta u prirodnom obliku

Manje investicije za izgradnju postrojenja za njihovo dobivanje,pretvorbu i uporabu, te pogon i održavanje (s obzirom na instaliranu snagu)

31. Prema fizičalnim svojstvima prirodne oblike energije dijelimo na nosioce i to:

Hemijske energije: drvo i otpaci, ugljen i treset, sirova nafta, zemni plin, uljni škrljavci, biomasa, bioplin

Nuklearne energije: nuklearna goriva

Potencijalne energije: vodne snage, plima i oseka

Kinetičke energije: vjetar, energije struja i morskih valova

Toplinske energije: geotermička, toplinska energija mora

Energije zračenja: Sunčevo isijavanje

32. S obzirom na postanak goriva dijelimo na:

biljnog porijekla (ugljen, treset, drvo i biomasa)

životinjskog porijekla (nafta, plin i uljni škrljavci)

mješovitog porijekla (bioplin)

33. Hemijska energija goriva se najčešće pretvara u **unutrašnju energiju** a moguća je i pretvorba u **električnu energiju**, ili izravno kao **hemijska energija**.

34. Korisna energija se javlja u jednom od četiri oblika. Koja?

1. toplinska
2. mehanička
3. rasvjetna ili
4. hemijska energija, odnosno dva ili više korisnih oblika energije istodobno.

35. Šta su to obnovljivi izvori energije?

Obnovljivi izvori su oni čiji se potencijal obnavlja u kratkom vremenu, srazmjernom vremenu korištenja.

36. Šta se podrazumijeva pod rezervama neke iskoristive materije?

Pod rezervama neke iskoristive materije podrazumijeva se dovoljna koncentracija nastala djelovanjem **geoloških i fizikalno-kemijskih faktora**.

37. Ukupne ili geološke rezerve sastoje se od **utvrđenih i potencijalnih rezervi**.

38. Kako se utvrđuju potencijalne rezerve energije?

Potencijalne rezerve utvrđuju se na osnovi **geoloških i geofizičkih podataka** djelomično provedenih istražnih radova, a služe isključivo za **planiranje osnovnih geoloških istraživanja**. One se ne razvrstavaju u klase.

39. Kako je nastao ugljen?

Nastao je od posebne grupe biljaka koje su rasle u **močvarama**. Da se biljna tvar ne bi potpuno uništila potrebno je njeno **pretvaranje u ugalj** tj. **Pougljenjivanje** bez prisustva kisika i mikroorganizama a to znači da se **pretvaranje izvodilo u mirnoj stajaćoj vodi**.

40. Šta je energija u nekom termodinamičkom sistemu?1b

Energija u nekom termodinamičkom sistemu je **akumulirani (potencijalni) rad** ili sposobnost sistema da kroz određene procese (promjene stanje ) obavi rad ili da preda toplinu

41. Sabijanje gasa je povezano sa:

- a) **pozitivnim radom**
- i. b) **negativnim radom? Zaokružiti.1b**
- ii. Šta se dešava sa zapreminim a)  $\Delta V > 0$  **b)  $\Delta V < 0$**  Zaokružiti.1b

42. Na četiri mjesta energija i rad prelaze granice sistema toplotne mašine kao što je termoelektrana. Nacrtajte sliku i označite ta mjesta .3b



43. Energija se javlja u dva osnovna oblika i to: u akumuliranom ili nagomilanom obliku i u prelaznom obliku koji se javlja samo kada akumulirani oblik energije prelazi sa jednog tijela na drugo .
44. Ako se unutrašnja energija na nivou jezgara naziva unutrašnja nuklearna energija, kako se naziva energija koncentrisana na nivou molekula?1b
- Unutrašnja energija na nivou molekula se obično naziva unutrašnja kalorijska energija
45. Primarni oblici energije se klasificiraju na konvencionalne i nekonvencionalne. Nabrojite šta spada u konvencionalne a šta u nekonvencionalne oblike energije.2b

Konvencionalni:

- ♦ Drvo, ugljen, treset, sirova nafta,
- ♦ Zemni plin,
- ♦ Vodne snage(potencijalna energija vodotoka)
- ♦ Nuklearna goriva
- ♦ Vrući izvori

Nekonvencionalni:

- ♦ Kinetička energija vjetrova
- ♦ Potencijalna energija plime i oseke
- ♦ Toplinska energija Zemljine unutrašnjosti koja se ne pojavljuje na površini
- ♦ Sunčeva energija

(neposredno korištenje)

- ♦ Toplinska energija mora
- ♦ Energija fuzije lakih atoma

46. Eksploatacija uglja u prvom redu zavisi od od geoloških uvjeta a može biti jamska(podzemna) i površinska eksploatacija

47. Opišite kako se odvijao proces pougljenjavanja?1b

Najprije se stvara treset koji nastaje kada se biljni materijal izolira od zraka močvarne vode ili materijala drugih biljaka. U njegovom formiranju učestvuje nagomilani biljni materijal, a pri njegovom preobražaju glavnu ulogu imaju biohemijski procesi. Djelovanjem ugljika smanjuje se postotak vode, pa treset postaje sve tvrdi. Pougljenjavanje će napredovati zbog daljnjeg taloženja sedimenata. Djelovanjem pritiska i temperature tvrdoća raste, a postotak vlage se smanjuje.

48. U kojem agregatnom stanju se mogu naći ugljikovodici u nalazištima? 1b

-plinovitom,tekućem i čvrstom agregatnom stanju.

49. Pri kojim temperaturama se odvijaju postupci švelovanja i koksiranja uglja i koji ugljevi se koriste za švelovanje i koksiranje uglja? 2b

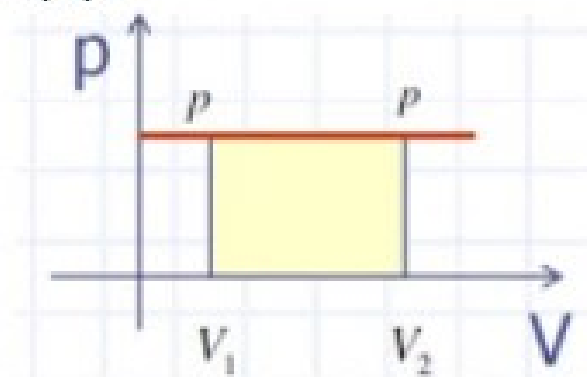
Postupci švelovanja odvijaju se pri temperaturama između 500 i 600stepeni i koristi se mrki ugljen, a za koksiranje treba između 1 i 1100 stepeni i koriste se određene vrste kamenog ugljena (masni i dio plinskog ugljena).

50. Šta je termodinamika i čime se bavi? 1b

Termodinamika je znanost o energiji. (A ne samo o toplini!). Termodinamika je nauka koja izučava pojave nastale međusobnim pret-varanjem toplinske i drugih oblika energije

51. Čemu je jednak rad pri izobarnom procesu. Nacrtajte sliku izobarnog procesa.2b

Pri izobarnom procesu pritisak plina je konstantan a volumen i temperatura se mijenja

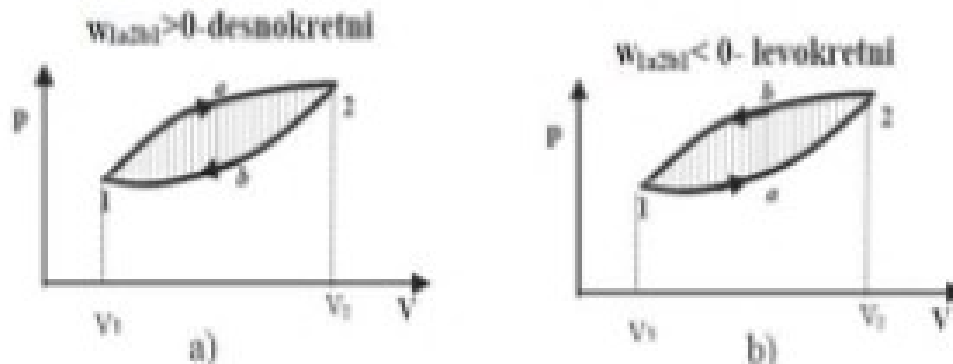


$$W = p(V_2 - V_1)$$

52. Ako je otvoreni sistem sistem kojem je moguća izmjena tvari i energije s okolinom, šta je izolovani sistem? 2b

Svaki sistem koji ne obavlja rad na okolini niti izmjenjuje toplinu sa okolinom.

53. Ako se širenje gasa vrši pri nižem pritisku, a sabijanje pri višem pritisku tada je izvršeni rad a) pozitivan b) negativan a ciklus se naziva a) lijevokretni b) desnokretni (Zaokružite pod a) ili pod b) u oba slučaja). Nacrtajte sliku.



Slika 2

3b

54. Termički stupanj djelovanja energetske pretvorbe predstavlja

Mjera sposobnosti pretvorbe energije u koristan rad  $\eta = (E - E_g) / (E + B)$

55. Koje su to prednosti obnovljivih izvora energije i koji su to razlozi doveli do njihovog većeg iskorištavanja do sada? 2b

Konstantost

- ✦ Bolja mogućnost prilagodbe potrebama, uskladištenja i transporta u prirodnom obliku
- ✦ Manje investicije za izgradnju postrojenja za njihovo dobivanje, pretvorbu i uporabu, te pogon i održavanje (s obzirom na instaliranu snagu)

Napomena : veće tehničke mogućnosti i bolja ekonomska opravdanost njihova iskorištavanja (vezano uz razvoj metoda i postupaka) razlozi njihovog većeg iskorištavanja do sada!

56. Ako se u hidroelektranama potencijalna energija vode pretvara u električnu energiju, šta su onda termoelektrane?(koja energija se pretvara u mehanički rad?) 1b

Toplotna se energija pretvara u mehanički rad. Termoelektrane su energetska postrojenja čija je osnovna namjena proizvodnja i transformacija primarnih oblika energije u koristan rad, koji se kasnije u obliku mehaničke energije dalje iskorištava za proizvodnju električne energije.



57. U čemu se ogleda tehnička važnost raspada jezgre U-235? 1b

Tehnička važnost raspada jezgre U-235 nije samo u mogućnosti transformacije nuklearne u toplinsku energiju, već u tome što se može održavati lančana reakcija, jer se raspadom jezgara stvaraju uvjeti za nove raspade.

58. Po čemu se razlikuju nalazišta nafte od nalazišta uglja? 1b

Nalazišta nafte i gasa suštinski se razlikuju od nalazišta uglja po tome što su slojevi više ili manje impregnirani sirovom naftom ili prirodnim plinom.

59. Šta je isplinjavanje uglja i šta se dobija tim postupkom? 1b

Isplinjavanje je postupak u kojem se djelovanjem topline iz njega izlučuju plinovite i tekuće tvari. Redovito se provodi grijanjem bez pristupa zraka. Primarni produkti isplinjavanja je bitumenozna tekućina iz koje sekundarnom razgradnjom dobiju plinovi. Sekundarna razgradnja bituminozne tekućine sastav plina ovisan o ugljenu

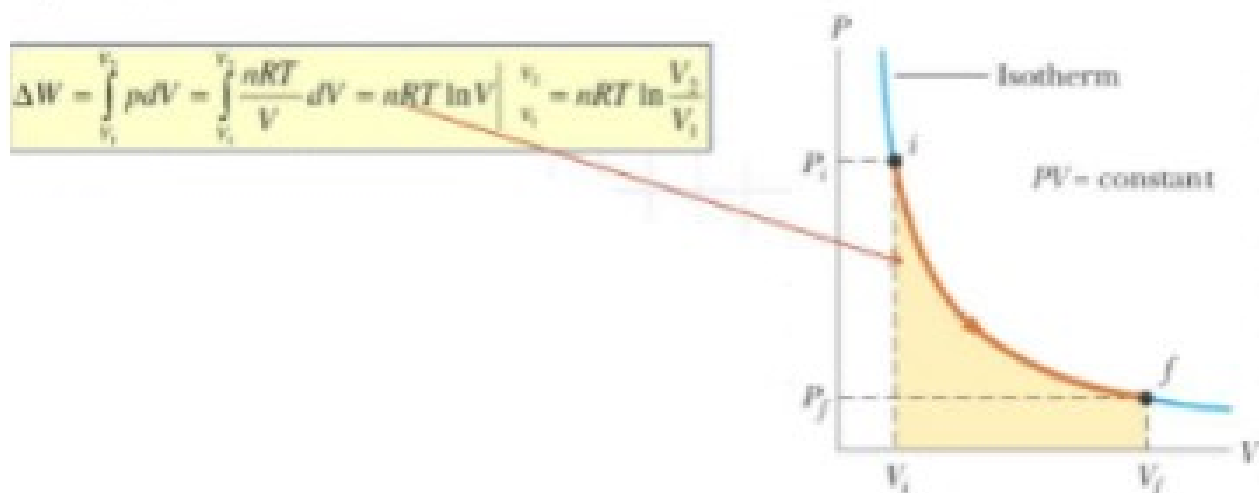
60. Ako su fizikalne veličine koje ovise o procesu kojim se sistem prevodi iz jednog stanja u drugo stanje, funkcije procesa, šta su onda funkcije stanja? 1b

Fizikalne veličine koje ne ovise o procesu kojim se sistem prevodi iz jednog stanja u drugo stanje su funkcije stanja procesa.

61. Čemu je jednak rad pri izotermnom procesu. Nacrtajte sliku izoternog procesa. 2b

Kod izotermnih procesa, protok toplote u ili iz sistema mora biti dovoljno spor, tako da se zadrži termička ravnoteža.  $Q, W$  su  $\neq 0$

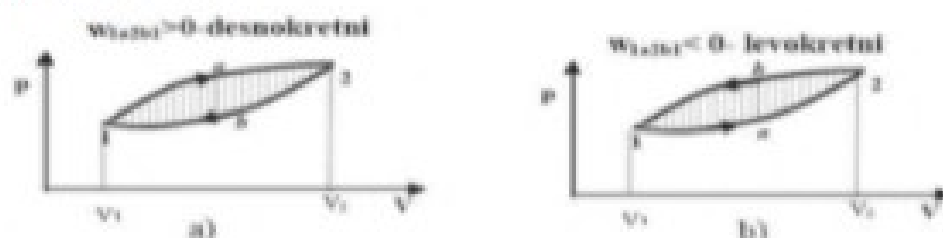
Ako je  $T = \text{const.}$  Unutarnja energija  $U = \text{const.}$  Sva energija koja ulazi u sistem kao toplota  $Q$ , mora izaći kao rad.



62. Ako je u otvoreni sistem sistem kojem je moguća izmjena tvari i energije s okolinom, šta je zatvoreni sistem? 2b

Moguća je izmjena energije ali ne i tvari s okolinom

63. Ako se širenje vrši pri višem, a sabijanje pri nižem pritisku tada je izvršeni rad **a)** pozitivan b)negativan, a ciklus se naziva a) lijevokretni **b)** desnokretni (Zaokružite pod a) ili pod b) u oba slučaja). Nacrtajte sliku. 3b



Slika 2

64. Maksimalni stupanj djelovanja energetske pretvorbe predstavlja dio dovedene energije (topline), koji se može pretvoriti u bilo koji drugi oblik energije.

$$\xi = \frac{E}{E + B}$$

65. Prema fizičalnim svojstvima prirodne oblike energije dijelimo na nosioce (nabrojite kojih energija i ko su nosioci?) 1b

Hemijske energije: drvo i otpaci, ugljen i treset, sirova nafta, zemni plin, uljni škriljavci, biomasa, bioplin

Nuklearne energije: nuklearna goriva

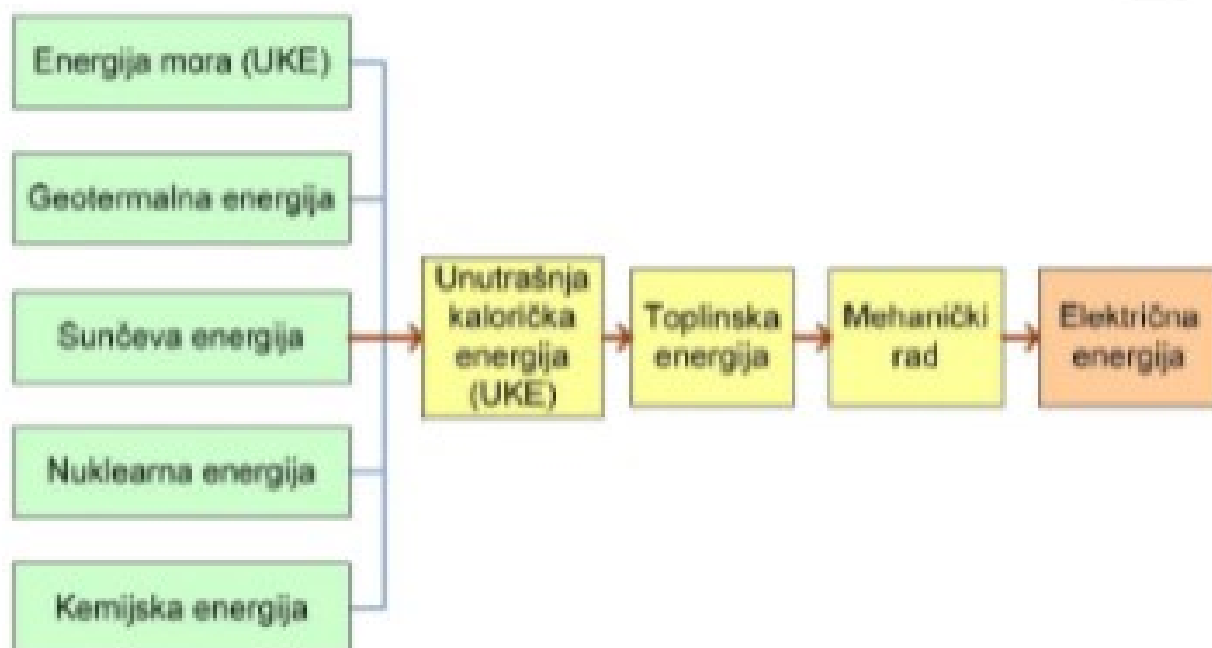
Potencijalne energije: vodne snage, plima i oseka

Kinetičke energije: vjetar, energije struja i morskih valova

Toplinske energije: geotermička, toplinska energija mora

Energije zračenja: Sunčevo isijavanje

66. Nacrtajte sliku sheme pretvorbi oblika energije u električnu energiju u termoelektranama. 2b



67. Kada se primjenjuje jamska a kada površinska eksploatacija uglja? 1b

Jamska eksploatacija primjenjuje se kad su **ugljeni slojevi** na većoj dubini, pa je potrebno izgraditi **podzemne rovove** radi pristupa nalazištu.

-Površinska eksploatacija primjenjuje se kad su slojevi blizu površine pa je ekonomičnije odstraniti sloj humusa i stijena da se **dođe** do slojeva ugljena nego izraditi podzemne hodnike i okna.

68. Da bi se eksploatirala nafta i zemni plin nije dovoljno bušenjem doći do smjese slane vode, nafte i plina (uz naftu i plin redovno dolazi i slana voda), već prije toga treba izvršiti odvajanje nafte i plina od slane vode.(dopuniti rečenicu).1b

69. Najvažnija karakteristika motornog benzina?

Najvažnija karakteristika je oktanski broj. On se određuje eksperimentalno pomoću motora tačno određenih karakteristika. On daje podatke o izgaranju goriva u motoru odnosno o pojavi lupanja u cilindru motora.

70. Nabrojite funkcije stanja i nabrojite funkcije procesa? 1b

funkcije stanja (parametri):

- pritisak,
- zapremina (volumen),
- temperatura
- unutrašnja energija

funkcije procesa:

- toplota
- rad

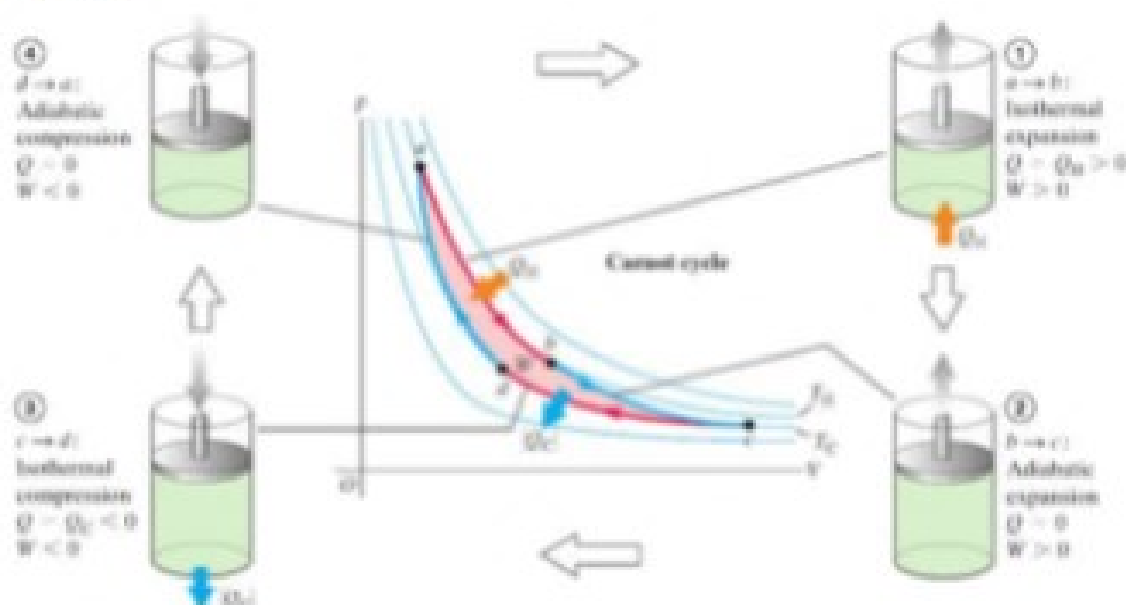
71. Šta je temperatura a šta toplota? 1b

Temperatura se definiše kao veličina ili parametar koja određuje da li je neko tijelo ili sistem u termodinamičkoj ravnoteži sa drugim tijelima ili okolinom. Pojam toplote koristimo da bismo objasnili jedan od načina prenosa energije

72. Objasnite o čemu govori drugi zakon termodinamike. 2b

Drugi zakon termodinamike ukazuje na smjer odvijanja procesa koji se zbivaju u prirodi koja nas okružuje i izražava osobitost tih procesa. Nemoguć je proces u kome bi toplina spontano prelazila s tijela niže temperature na tijelo više temperature. Također je nemoguć perpetuum mobile druge vrste tj. Nije moguće dobiti koristan mehanički rad uz samo jedan toplinski spremnik.

73. Nacrtajte sliku Carnotovog kružnog ciklusa i naznačite na slici koji procesi se odvijaju po segmentima. 3b



74. Općenito pri pretvorbi energije možemo definirati četiri oblika energije: (nabrojati). 1b

1. Primarna (prirodna) energija (u prirodnom stanju)
2. Sekundarna (pretvorbena) energija (od opskrbljivača pripremljena za korisnika kroz tehničke procese)
3. Krajnja energija (kod korisnika transformirana energija)
4. Korisna energija (kod korisnika primjenjena energija)

75. Potrošačima je potrebna korisna energija u jednom od sljedećih oblika (nabrojite) 1b :

1. toplinska
2. mehanička
3. rasvjetna ili
4. hemijska energija, odnosno dva ili više korisnih oblika energije istodobno.

76. Najvažniji energetski proces u termoelektranama je proces pretvorbe toplinske energije u mehanički rad. Kakav je taj proces? 1b

Najvažniji proces u termoelektrani jeste pretvorba toplotne energije u mehanički rad, što predstavlja kružni proces.

77. Od čega zavisi ekonomičnost površinske eksploatacije uglja? 1b

Površinska eksploatacija primjenjuje se kad su slojevi blizu površine pa je ekonomičnije odstraniti sloj humusa i stijena da se dođe do slojeva ugljena nego izraditi podzemne hodnike i okna. Zavisi od kvalitete ugljena, debljine sloja, jalovine i o svojstvima sloja iznad uglja

78. Pri eksploataciji nafte najefikasnija je metoda bušenja. Općenito postoje dvije etape. Šta se radi u prvoj a šta u drugoj etapi? 2b

1 –bušenje u svrhu istraživanja nalazišta

Bušotine se prave u velikim razmacima, da bi se utvrdila rasprostranjenost i vrsta sedmineta koji sadržavaju ugljikovodike. Obično je potrebno jedna do dvije godine da bi se dobili podaci o redoslijedu slojeva i tektonici područja

2. etapa

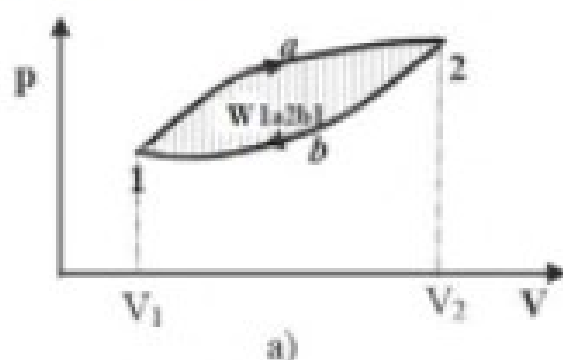
Pošto je završeno bušenje, priprema se bušotina za eksploataciju izradom cementirane cijevi za održanje bušotine i polaganje cijevi manjeg promjera (5-12 cm) za izvlačenje sirove nafte ili plina

79. Šta je rasplinjavanje uglja i šta se tim postupkom omogućava? 2b

Rasplinjavanje je kemijski proces u toku kojeg se gorivi sastojci ugljena pretvaraju u gorive plinove. Na taj način se mogu goriva slabijih vrsta pretvarati u tehnički pogodnija plinovita goriva. Naprave u kojima se provodi postupak rasplinjavanja nazivaju se plinski generatori.

80. Čemu je jednaka površina u pV dijagramu između početnog (i) i konačnog stanja (f). Nacrtajte sliku? 2b

U p-V dijagramu prostor koji zatvara krivulja odgovara radu koji sistem izvrši u jednom ciklusu



81. Nakon što je Džul izvršio svoj eksperiment šta je zaključio? Napišite riječima i napišite formulu koju je izveo. 2b

ogled je pokazao da je proces sabijanja i širenje gasa praćen promenom temperature, odnosno promenom unutrašnje energije adijabatskog procesa, na osnovu čega je zaključeno da unutrašnja energija gasova, osim temperature zavisi i od pritiska i zapremine-temperatura gasa u delu sa nižim P niža i ova pojava hlađenja gasa pri adijabatskom širenju se naziva Džul-Tomsonov efekat.

82. Čemu je jednaka promjena unutrašnje energije u kružnom procesu. 1b  
ukupna promjena unutrašnje energije mora biti nula.

83. Čemu je jednak ukupan rad Carnotovog kružnog ciklusa i čemu je jednak koeficijent korisnog dejstva. 2b

84. Navedite prednosti električne energije. 1b

- moguća je pretvorba iz svakog energetskog izvora (čak i otpad)
- pouzdano i uz racionalne gubitke se prenosi do zadnjeg korisnika
- dalje pretvorbe su jednostavne i ekonomične
- jednostavna je za regulaciju, upravljanje i mjerenje
- nezamjenjiva je za obradu i prijenos podataka
- ne šteti okolini

85. Šta je izgaranje i gdje se odvija? 1b

-Izgaranje je proces transformacije hemijske energije u unutarnju energiju. Neposredna upotreba: za grijanje prostora, kuhanje pripremu tople vode za tehnološke procese- kad su potrebne visoke temperature: keramička, metalurška, cementna industrija i sl. Nosioći energije plinovi izgaranja.

86. Rezerve uglja (kao i sve rezerve u Zemljinoj kori) se dijele na sigurne vjerovatne i moguće

87. Nabrojite osnovne karakteristike uglja? 1b

hemijski sastav, gornja ogrjevnja moć, donja ogrjevnja moć, količina hlapljivih sastojaka, sadržaj pepela, količina ugljika, količina vlage

88. Kada erupitivni tlak nije dovoljan za eksploataciju nafte, koji se postupak može primijeniti? 1b

89. a) Nekada se gradski plin sastojao od čistog rasvjetnog plina. Danas se kao gradski plin proizvodi smjesa

a. b) Nabrojite i ukratko opišite korake u pripremi prirodnog urana. 3b

90. Gas koji se širi je povezan sa a) pozitivnim radom b) negativnim radom? Zaokružiti. Šta se dešava sa zapreminim a)  $\Delta V > 0$  b)  $\Delta V < 0$  Zaokružiti. 1b

91. Nabrojite posljedice prvog zakona termodinamike. 1b

Postoji fizikalna veličina koja se naziva energija (kinetička, potencijalna usljed gravitacionog magnetnog polja i el polja unutrašnja energija), u izolovanom sistemu energija sistema ostaje konstantna, perpetum mobile prve vrste nije moguć.

92. Nabrojite primjere kružnih procesa i nacrtajte slike? 4 bod

93. Kao što prvi zakon termodinamike uvodi unutarnju energiju kao osobinu sistema tako i drugi zakon termodinamike uvodi \_\_\_\_\_ kao novu osobinu. (dopuniti) 1b

94. Nabrojite nedostatke električne energije. 1b

Dobiva se uglavnom toplinskim pretvaranjem ( $\eta_{\max} \approx 0,4$ )

- Ne da se ekonomično akumulirati
- Prijenos je vezan na elektroenergetske vodove i transformatore (mreže)
- Elektrane i mreže su kapitalno - intenzivne investicije

95. Da bi došlo do pretvorbe mehaničkog rada u električnu energiju u elektranama potrebni su pogonski strojevi. Kako se nazivaju ti strojevi (nabrojite)? 1b

96. Gdje su raspoređene najveće rezerve kamenog uglja na Zemlji? 1b

jedan pojas je na sjevernoj polukugli i polazi iz središnjeg dijela sjevernoameričkog kontinenta preko srednjeg dijela evrope do kine. Drugi pojas polazi od južnog brazil preko južne afrike do istočne australije

97. Od čega su nastali sirova nafta i zemni plin? 1b

98. Po čemu se razlikuju ugljikovodici u bitumenoznom pijesku i uljnim škriljevcima od ugljikovodika u nafti? 1b

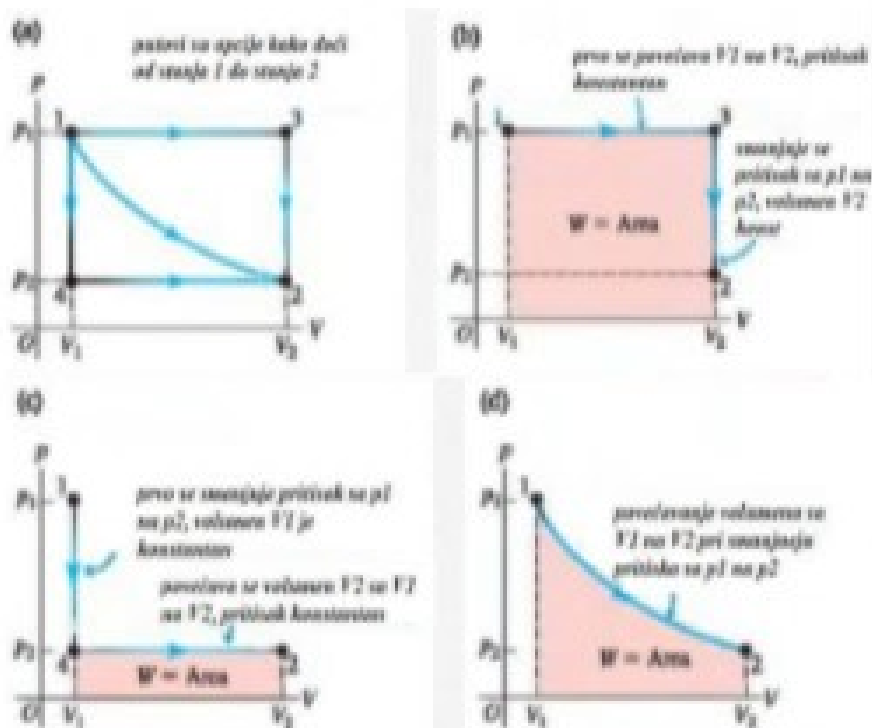
99. Od produkata prerade sirove nafte najveći dio se upotrebljava kao energetska goriva. Nabrojite ta energetska goriva. 1b

100. Koji se postupci koriste u obogaćivanju urana. 2b

101. Nabrojite osnovne termodinamičke pojmove. 2b

- o termodinamički sistem
- o termodinamičke osobine
- o termodinamičko stanje sistema
- o termodinamički parametri stanja
- o termodinamičke funkcije stanje sistema
- o termodinamička ravnoteža i nulti zakon termodinamike
- o termodinamički proces

102. Kod promjene od početnog do konačnog stanja termodinamički sistem prolazi kroz niz međustanja. Kako se naziva ovaj niz međustanja? Pokažite na grafiku da se iz jednog do drugog stanja može doći na različite načine i da to utiče na vrijednost izvršenog rada. 2b



103. Kako se klasificiraju primarni oblici energije prema uobičajenosti upotrebe, a kako prema porijeklu? 2b

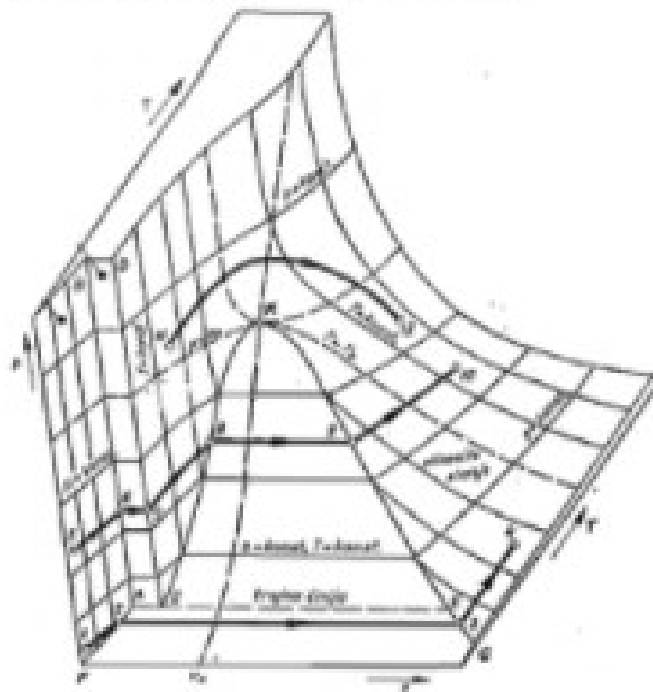
Prema uobičajenosti upotrebe dijele se na konvencionalne i nekonvencionalne, a prema porijeklu na biljne, životinjske i mješovite.

104. Prema primarnim oblicima energije koji se koriste u termoelektranama postoje različite vrste elektrana. a) Koje? b) Da bi se naglasilo u kojem se stroju transformira unutrašnja kalorička energija (točnije entalpija) u mehanički rad, govori se o sljedećim vrstama termoelektrana (nabrojite): 2b



- konvencijalne (klasicne), nuklearne,solarne i geotermalne elektrane
- termoelektrane s parnim trubinama, plinskim turbinama , o termoelektranama s dizelskim motorima

105. Na slici je predöčen trodimnezionani p-v-t dijagram agregatnih pretvorbi. Objasnite šta se dešava u fazama od taöke 5 do taöke 9. 2b



stanje 1 se nalazi na maloj temperaturi i niskom pritisku. Neka dođe do dovođenja topline  $Q$ . Dolazi do prelaza u stanje 2- kriva sublimacije (sublimacija je preazak iz čvrstog stanja u gasovito). Prijelaz od 2-3 ide postepeno. Stanje 3- plinovito stanje- nalazi se na krivoj desublimacije E-G(kriva po kojoj je moguće povratak iz gasovitog u čvrsto stanje). Uz  $p=\text{const.}$  ,dovođenjem  $Q$  ,  $T$  raste. Odvođenjem  $Q$  počinje ponovo vraćanje plina u kruto stanje. Neka sada posmatramo stanje 5 (primijetiti da je viši  $p$ ,i da je to kruto stanje sve do stanja 6. U stanju 6 – viša  $T$  i isti  $p$ . Stanje 6 se nalazi na AB krivoj. To je kriva taljenja. Od 6-7 tvar je homogena jer se sastoji od dva agregatna stanja: krutog i tekućeg stanja. U tački 7 - prestaje taljenje, tada postoji samo tekućina. U stanju 8- povećana je temperatura  $T$  i i zapremina  $V$ . Ova tačka se nalazi na krivoj C-K. Kriva C-K se naziva kriva sparanja. Daljim dovođenjem  $Q$  , uz  $p=\text{const}$ , tekućina isparava (nastaje mješavina). U tački 9 nastaje potpuno isparavanje. Ova tačka se nalazi na krivoj kondenzacije EK kriva, pogledati sliku. Odvođenjem topline  $Q$  pojavljuju se prve kaplice tekućine. Smjesa tekućine i pare se naziva mokra para. Nalazi se između krivulje isparavanja C-K i krivulje kondenzacije E-K

106. Nabrojite i definišite osnovne karakteristike uglja? 2b

- hemijski sastav (ugljik, vodik, kisik, dušik, sumpor, fosfat, kalcij, željezo, magnezij, vlaga, pepeo)
- gornja ogrjevna moć (količina toplota koja se oslobodi potpunim izgaranjem)
- donja ogrjevna moć (razlikuje se od gornje samo za toplinu kondenzaciju vode)
- količina hlapljivih sastojaka (ovisi o vrsti ugljena a pojavljuje se u obliku plinova ili para)
- sadržaj pepela (količina neizgoivig sastojaka)
- količina ugljika (u % suhe supstance, glavno obilježje kvalitete ugljena)
- količina vlage (u % suhe supstance)

107. Koje veličine ubrajamo u ekstenzivne osobine sistema a koje u intenzivne, i zašto? 2b

*Ekstenzivne osobine sistema zavise od količine materije i aditivne su (masa, zapremina, unutrašnja energija, entalpija...)*

$$m = m_1 + m_2$$

• *Intenzivne osobine sistema ne zavise od količine materije i nisu aditivne (temperatura, pritisak, gustina...)*

$$\rho \neq \rho_1 + \rho_2$$

108. Nacrtajte p-v dijagram desnokretnog ciklusa i pojasnite zašto je desnokretan (kakva je veza sa pritiskom)? 2b

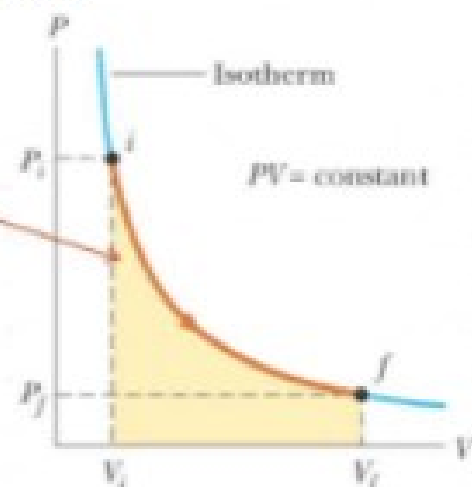
Ukupan rad je veći od nule ako se širenje vrši pri višem, a sabijanje pri nižem pritisku. Tada je smjer obilaska krive u smjeru kazaljke na satu, pa se zove desnokretni ciklus

109. Nabrojite kakve promjene snage obnovljivih resursa mogu biti i objasnite na koji resurs se pojedina promjena odnosi. 2b

110. Postoje dva osnovna načina pretvorbe Sunčeve u električnu energiju. Koji su to načini i kako se izvode? 2b

111. Nacrtajte p-T dijagram s označenim izohorama i krivuljama tlaka među agregatnim stanjima. b) Naznačite trojnu tačku Tr. Kojem pritisku i temperaturi odgovara trojna tačka? Kojom tačkom se završava krivulja tlaka isparavanja? Naznačite na dijagramu. 2b

$$\Delta W = \int_{V_1}^{V_2} p dV = \int_{V_1}^{V_2} \frac{nRT}{V} dV = nRT \ln V \Big|_{V_1}^{V_2} = nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$$

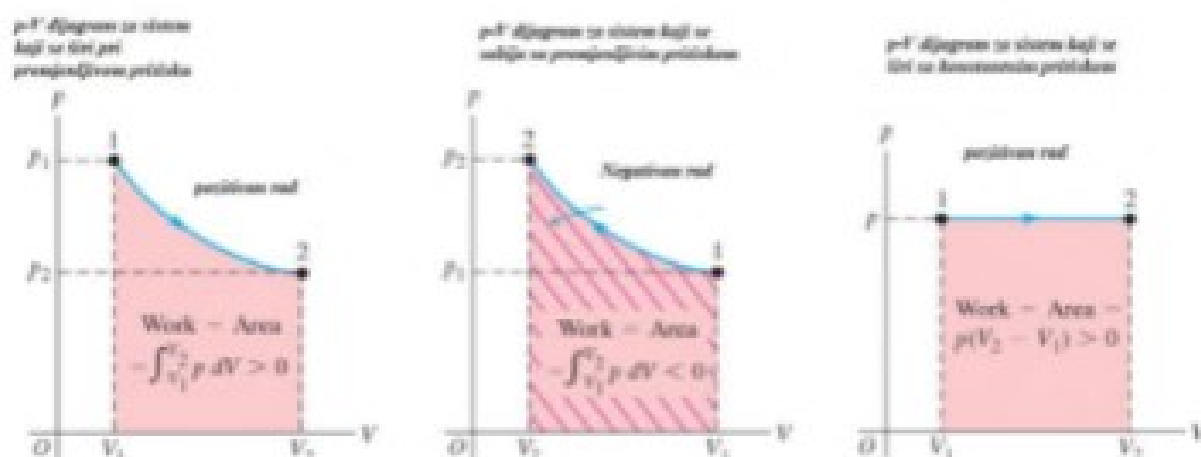


112. Postoji nekoliko stadijuma karbonifikacije uglja. Nabrojite? 2b

113. Objasnite pojam latentne ili skrivene toplote? 2b

Ako je  $Q$  potrebna količina energije za promjenu stanja mase tvari  $m$ , omjer  $L = Q / m$  karakterizira termičku karakteristiku te tvari. Ako ova dodata ili oduzeta toplota ne rezultira promjenom temperature  $L$  se naziva latentna toplota (ili toplota fuzije).

114. Nacrtajte primjere p-V dijagrama u slučaju da je obavljeni rad pozitivan i da je negativan i naznačite put od početnog do konačnog stanja. 2b



115. Koje su najčešće kombinacije transformacija oblika energije? Nabrojati. 2b

Najčešće kombinacije transformacija oblika energije su:

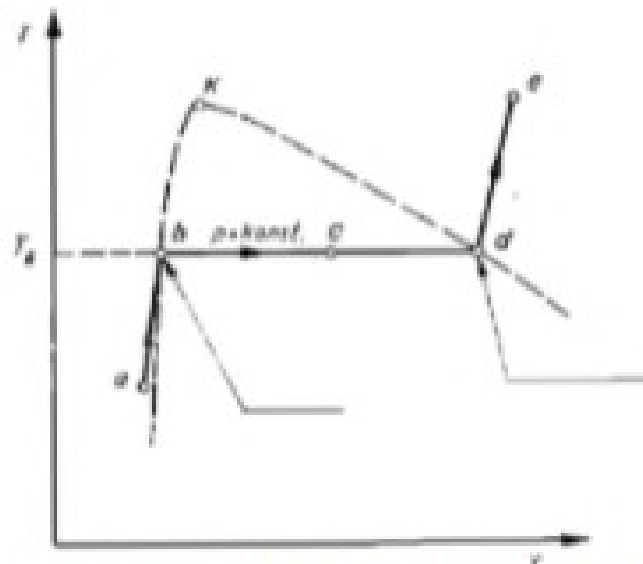
- Transformacija primarnih oblika u transformirane oblike energije
- Transformacija transformiranih oblika u transformirane oblike energije
- Transformacija primarnih oblika u korisne oblike energije
- Transformacija korisnih oblika u primarni oblik energije
- Kombinacije nevedenih transformacija

116. Kojim procesom započinju energetske pretvorbe u termoelektrani s parnom turbinom, bez obzira na to izgara li u termoelektrani ugljen, mazut, ili teško ili lako ulje za loženje ili plin?

Ukratko opišite taj proces. 2b

Energetske pretvorbe u termoelektrani s parnom turbinom, bez obzira na to izgara li u termoelektrani ugljen, mazut, ili teško ili lako ulje za loženje ili plin, započinju procesom izgaranja, procesom transformacije hemijske energije goriva u unutrašnju kaloričku energiju produkata izgaranja.

117. Koje promjene stanja se dešavaju na predloženom T-v dijagramu. Navedite stanja koja odgovaraju pojedinim tačkama a-b-c-d-e? 2b



b.

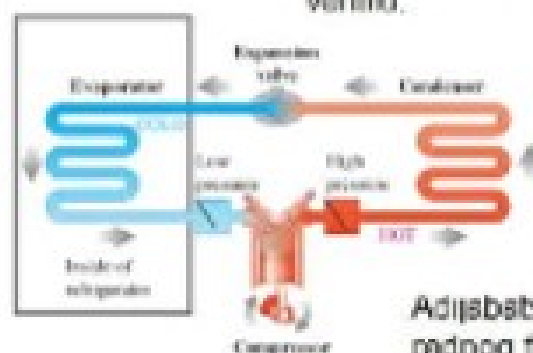
Početno stanje – tačka a) dijagram T-v. Za isparavanje je potrebno tekućinu ugrijati do temperature vrelišta  $T_s$ , pri odgovarajućem pritisku. Isparavanje: počinje kad je tekućina stigla u tačku b- prvi mjehurići. To je vrela kipuća tekućina. Proizvedena para ima istu temperaturu kao i vrela tekućina. Daljim dovođenjem topline sve više topline isparava, volumen se naglo povećava, T ostaje nepromijenjeno. Između stanja b- c, mokra para-smjesa vrele tekućine i pare koje su u termodinamičkoj ravnoteži imaju istu temperaturu i pritisak. Tačka d- isparila je i posljednja kap tekućine- suha para. Uz dalji dovod topline je moguće povišiti temperaturu pare – stanje e- pregrijana para

118. Prema namjeni ugljevi mogu biti: Nabrojite. b) Kakve karakteristike treba da ispunjavaju energetski ugljevi i zbog čega. 2b  
koksni, polukoksni, gasni, hidrirajući, energetski, briketirajući i dr. Za energetske ugljeve bolje je ukoliko sadrže manje pepela, sumpora i vlage i ukoliko u procesu gorenja daju veći toplotni efekat.
119. Kako se definiše toplotni kapacitet neke materije, a kako specifična toplota? 2b  
Specifična toplota c je mjera koliko je termički materija neosjetljiva na dodavanje energije. Što je specifična toplota materijala veća, više energije se treba dodati da bi došlo do promjene temperature.
120. Nacrtajte p-v dijagram lijevakretnog sistema i pojasnite zbog čega je lijevakretan? (kakva je veza sa pritiskom) 2b  
Ako se širenje gasa vrši pri nižem pritisku, a sabijanje pri višem pritisku tada je izvršeni rad u ciklusu manji od nule, tada se obilaženje krive ciklusa vrši u smeru suprotnom od obrtanja kazaljke na satu, kako je prikazano na slici 2b), i , ciklus se naziva lijevakretni.
121. Prema 2. glavnom stavku termodinamike postoje tri oblika (vrste) energije s obzirom na mogućnost pretvorbe u mehanički rad. Koje su to tri vrste energije i šta u njih ubrajamo? 2b
122. U parnom kotlu termoelektrane proizvodi se para. U koji dio elektrane odlazi ta para i koji su oblici energije pohranjeni u pari koja struji (nabrojite). 2b

123. Nacrtajte T-s dijagram promjene stanja za vrijeme isparavanja. Naznačite na dijagramu gdje se nalazi područje isparavanja a gdje stanje mokre pare? Čemu je jednaka entalpija isparavanja? 2b
124. Nabrojite i definišite osnovne karakteristike nafte i prirodnog plina. 2b
125. Na nacrtanom primjeru toplotne mašine –elektrana- naznačite na kojim mjestima energija i rad prelaze granice sistema. 2b
126. Nacrtajte primjer toplotne mašine koja absorbuje toplinu iz izvora više temperature, obavlja rad i predaje energiju hladnijem spremniku. Napišite formulu za rad koji stroj obavlja i formulu za toplinsku iskoristivost stroja. 2b
127. Nabrojite korisne oblike energije i njihove izvore? 2b
128. Jedna od transformacija energije koja se odvija u turbini jeste transformacija entalpije pare u kinetičku energiju. U kojem dijelu turbine se odvija ta transformacija, šta sadrži taj dio i koja mu je namjena? Da li postoje neke specifičnosti po pitanju konstrukcije i koje. Skicirajte slike. 2b
129. Nacrtajte p-v dijagram Dizelovog ciklusa sa svim karakterističnim tačkama, naznačite šta se dešava u pojedinim fazama od a-b, b-c, c-d, d-a. 2b
130. a)Kako se određuje oktanski broj motornog benzina. Objasnite! b)Od čega zavisi oktanski broj. c)Šta pokazuje oktanski broj 100? 2b  
Oktanski broj određuje se usporedbom s detonatorskim svojstvima dvaju čistih ugljikovodika: normalnog heptana i izo-okтана. Normalni heptan lako detonira pa se to njegovo svojstvo označuje oktanskim brojem 0, a izo oktan teško detonira pa je njegov oktanski broj 100
131. Nacrtajte p-v dijagram Joulevog kružnog ciklusa i naznačite ispod slike, koje vrste termodinamičkih ciklusa se odvijaju u pojedinim fazama, odnosno od 1-2, 2-3, 3-4 i 4-1. 2b
132. Toplotna mašina može raditi u režimu hladnjaka. Kada? Nacrtajte dijagram koji to predočava, te napišite jednačinu prvog zakona termodinamike i formulu za koeficijent hlađenja.

Fluid ekspandira i hladi pa je u isparivaču hladniji od okruženja

Adijabatska ekspanzija fluida u isparivaču. Regulacija jačine u ventilu.



Temperatura fluida > od okruženja kondenzatora, hladnjak daje  $|Q_H|$  i djelimično prolazi u ložnost

Adijabatska kompresija radnog fluida

Fluid apsorbuje toplinu  $|Q_c|$  iz okruženja hladi je i isparava

Fluid ulazi u kompresor i počinje novi ciklus

Kompresor pokreće motor koji zahtijeva ulaznu energiju i vrši rad na fluidu, dakle  $|W|$ .

Ako se toplina premješta u vremenu, onda je  $H=Qc/t$ . Za klime je značajna veličina koja se naziva stepen izmjene topline, pri čemu je tok topline  $H$  ili toplina regiona koji se hladi, a ulazna snaga je  $P$ . Desna strana na slici, (uključujući i kondenzatorske cijevi izvan hladnjaka) je na višoj temperaturi i višem pritisku. Obično obje strane sadrže

$$K = \frac{|Q_c|}{|W|} = \frac{H_c}{P_c} = \frac{H}{P}$$

tečnost i isparivač u fazi ekvilibrijuma.

133. Nacrtajte shemu pretvorbi oblika energije u električnu energiju u termoelektranama. 2b
134. Jedna od transformacija energije koja se odvija u turbini jeste transformacija kinetičke energije u mehanički rad. Gdje i kako se odvija ta transformacija. Nacrtajte sliku i naznačite sve karakteristične veličine i izvedite izraz za tehnički rad. 2b
135. Nacrtajte p-v dijagram Ottovog ciklusa sa svim karakterističnim tačkama, naznačite šta se dešava u pojedinim fazama na slici od a-b, b-c, c-d, d-a. 2b
136. Šta je destilacija nafte? Kako se naziva komponenta koja se dobija destilacijom nafte?(navedite opšti naziv). Čime je određen početak i kraj procesa destilacije? 2b