

A csoport**Fenntartható fejlődés és atomenergia 1. zárthelyi, 2011. október 26.**

Név:.....

Neptun kód:.....

Összpontszám: /100 Pont

60 perc

Minimum kérdések**1. Hogyan írható fel helyesen az I. főtétel a belső energia (U) megváltozásával, a be- és elvezetett hőenergiával (Q) és a be- vagy elvezetett mechanikai munkával (W) ?**

A: $U_2 - U_1 = Q + W$	C: $U_2 - U_1 = Q/W$	Válasz betűjele	
B: $U_2 + U_1 = Q + W$	D: $U_2 - U_1 = 1 - Q/W$	A	

2. Hogyan alakult a Föld népessége Krisztus születésekor és I.sz. 1800 körül?

A: Kr. sz: ~ 30 millió; 1800-ban: ~ 1 milliárd	C: Kr.sz: ~300 millió; 1800: ~1 milliárd	Válasz betűjele	
B: Kr. sz: ~ 300 millió; 1800-ban: ~ 11 milliárd	D: Kr. sz: ~ 1 milliárd; 1800: ~3 milliárd	C	

3. Melyik kettő tartozik az emberiség által legkorábban alkalmazott primer energiahordozók közé?

A: feketeszén és bauxit	C: állati erő és a barnaszén	Válasz betűjele	
B: állati erő és fa	D: kőolaj és vízenergia	B	

4. Tegye NÖVEKVIŐ sorrendbe a készletek becsült élettartama szerint az alábbi energiahordozókat!

A: szén, földgáz, kőolaj	C: kőolaj, szén, földgáz	Válasz betűjele	
B: szén, kőolaj, földgáz	D: kőolaj, földgáz, szén	D	

5. Mi a tömeg-energia ekvivalencia? (2 pont)

A: $E=mc^2$, ahol E: energia, m: tömeg, c: vákuumbeli fénysebesség	C: $E=mc^2$, ahol E: energia, m: tömeg, c: hőkapacitás	Válasz betűjele	pont
B: $E=m/c^2$, ahol E: energia, m: tömeg, c: vákuumbeli fénysebesség	D: $E^2=m^2+c^2$, ahol E: energia, m: tömeg, c: vákuumbeli fénysebesség	A	

6. Mi a negatív béta-bomlás: mi lép ki az atommagból, hogyan változik a rendszám és a tömegszám?

A: kilép egy elektron, rendszám eggyel nő, tömegszám nem változik	C: kilép egy elektron, rendszám eggyel csökken, tömegszám nem változik	Válasz betűjele	pont
B: kilép egy neutron, rendszám eggyel nő, tömegszám nem változik	D: kilép egy proton, rendszám eggyel nő, tömegszám eggyel csökken	A	

7. Mi az összefüggés az aktivitás és a bomlási állandó között? Adja meg a képletet, mértékegységet!

A: $A=\lambda \times e^{-\lambda t}$ A: [Bq] = [1/s]	C: $A=H \times \lambda$ A: [Sv] = [J/kg]	Válasz betűjele	
B: $A=\lambda \times N$ A: [Bq] = [1/s]	D: $A=0,5 \times (\lambda \times t^2)$ A: [Sv] = [J/kg]	B	

8. Milyen a természetes urán uránizotóp-összetétele? Mi a szegényített urán?

A: 11% ^{235}U , 89% ^{238}U ; dústítási maradék	C: 0,7% ^{235}U , 99,3% ^{238}U ; dústítási maradék	Válasz betűjele	
B: 99,3% ^{235}U , 0,7% ^{238}U ; dústítási maradék	D: 7% ^{235}U , 93% ^{238}U ; reaktor hűtőközeg	C	

9. Nevezzen meg két nemesgázt, melyek reaktorból származhatnak!

A: Xe, Pu	C: Cs, Pu	Válasz betűjele	
B: Pu, Np	D: Xe, Ar	D	

10. Melyik állítás NEM IGAZ egy szivattyús-tározós vízerőműre?

A: Nagy esésű, kis teljesítményű erőművek	C: A hasznosítható energetikai potenciált növeli	Válasz betűjele	
B: Az energia-felhasználás időbeli át-ütemezésére alkalmas	D: A szivattyús-tározós erőművek vesztesége 20-25%	C	

Minimum kérdések pontozása:

4 vagy több hiba: 0 pont 3 hiba: 5 pont, 2 hiba: 10 pont, 1 hiba: 15 pont, hibátlan: 20 pont.

A csoport

11. A fenntartható fejlődés fogalma (összesen 25 pont):

a, Ismertesse a fenntartható fejlődés klasszikus definícióját! (5 pont)

A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS OLYAN FEJLŐDÉS, MELY KIELÉGÍTI A JELEN GENERÁCIÓK SZÜKSÉGLETEIT ANÉLKÜL, HOGY VESZÉLYEZTETNÉ A JÖVŐ GENERÁCIÓIT ABBAN, HOGY ŐK IS KIELÉGÍTHESSÉK SZÜKSÉGLETEIKET

pont:/5
-------	---------

b, Milyen dimenziói vannak, mi mondható el bármelyik hiányáról? (4 pont)

3 dimenzió: Ökológiai (környezeti) fenntarthatóság (Fennt. fejl. környezeti alapja)
Gazdasági fenntarthatóság (Fenntartható fejl. gazdasági feltétele)
Társadalmi fenntarthatóság

Bármelyik hiánya: veszélyezteti a másik kettő érvényesülését, veszélyezteti a földi élet (benne az emberiség) fennmaradását

pont:/4
-------	---------

c, Mi a „cowboy gazdaság” és az „úrhajós gazdaság” fő jellemzői (erőforrások, termelés és fogyasztás viszonya a természettel, társadalommal), melyek a közöttük fennálló ellentmondások, melyik szemlélet érvényesül? (10 pont)

„Cowboy gazdaság”:

Korlátlan erőforrásokat feltételező gazdaság (nyitott gazdaság)
minél nagyobb termelés és fogyasztás
elhanyagolja a természet és a társadalom viszonyát

(3 pont)

„Úrhajós gazdaság”:

Korlátozott erőforrásokat feltételező gazdaság (zárt gazdaság)
Erőforrásoknak megfelelő termelés és fogyasztás
Figyelembe veszi a természet és társadalom viszonyát (3 pont)

Ellentmondások:

A Föld ökoszisztémáinak rendszere: a természet egymásba kapcsolódó, zárt láncainak rendszere

A modern piacgazdaság: nyitott láncok egymás mellettisége

(Közöttük: alapvető ellentmondás van) (3 pont)

Érvényesül:

Cowboy (1 pont)

pont:/10
-------	----------

d, Milyen tőketípusokat lehet definiálni az ökológiai fenntarthatóság megfogalmazásánál? Adjon mindegyikre egy-egy példát (4 pont)

Ku – az ember által létrehozott (ill. újratermelhető) tőke: utak, gyárak, lakóházak stb

Kh – humán tőke: felhalmozott tudás és tapasztalat: tudományok, információ, stb

Kt természeti tőke: természeti erőforrások, élet fenntartásához szükséges természeti javak: ásványok, termőföld, biodiverzitás, szennyező asszimiláló képesség stb.

K ösztőke= Ku + Kh + Kt

pont:/4
-------	---------

e, Ismertesse a gyenge és a szigorú ökológiai fenntarthatósági kritériumot! (2 pont)

Gyenge: A K ösztőke nem csökkenhet (A különböző típusú tőkejavak korlátlan kicserélhetősége)

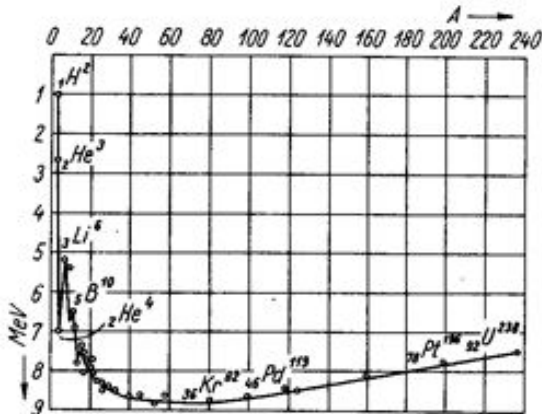
Erős: Kt természeti tőke nem csökkenhet

pont:/2
ÖSSZESEN/25

A csoport

12. Az atomreaktorok fizikai alapjai (30 pont)

Rajzolja fel a fajlagos kötési energia alakulását a tömegszám függvényében (a tengelyeken egyértelműen jelölve, mit minnek a függvényében ábrázol)! Melyik tartományra jellemző a magfúzió, melyikre a maghasadás? Ezekben a reakciókban mennyi az átlagosan felszabaduló energia?

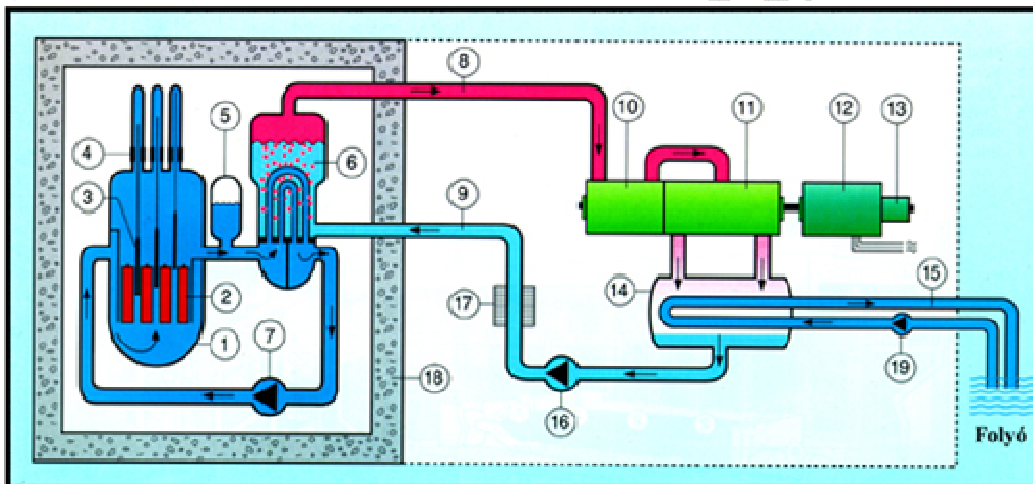


Kis/könnyű magok: fúzió
Fúzió: kb 24 MeV/fúzió

Nagy/nehez magok: maghasadás
maghasadás: kb 200 MeV/hasadás

pont:/8

Egészítse ki az ábrát egy NYOMOTTVIZES reaktorral (PWR) szerelt atomerőmű sémájává, nevezze meg a meglévő és a hiányzó részeket (összesen 14 elemet)!



pont:/7

1:reakortartály 2: üzemanyag 3: szabályozórúd 4: rúdhajtás 5: térfogatkompenzátor/nyomástartó
6:gőzfejlesztő/hőcserélő 7: (főkeringető)szivattyú 8:meleg ág/vezeték 9: hideg ág/vezeték 10: turbina
12: generátor 14: kondenzátor 15: folyó/természetes hűtővíz/hűtőtorony 18: konténment/védőépület

pont:/7

Definiálja a sokszorozási tényezőt és a reaktivitást (képlet, mennyiségek megnevezése)! Mekkora ezek kritikus, subkritikus és szuperkritikus állapotban?

Sokszorozási tényező:

$k = n_{i+1}/n_i$ ahol n a neutronok száma az adott lépésben/ciklusban értéke

kritikusság esetén: 1 subkritikus állapotban: <1 szuperkritikus állapotban: >1

pont:/4

Reaktivitás:

$\rho = k-1/k=1-1/k$

értéke

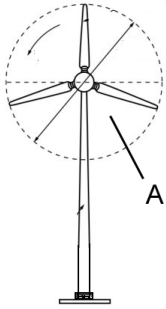
kritikusság esetén: 0 subkritikus állapotban: $\rho < 0$ szuperkritikus állapotban: $\rho > 0$

pont:/4
ÖSSZESEN/30

A csoport

13. Megújuló energiaforrások (25 pont)

a, Vezesse le, hogy egy szélturbina mekkora maximális fajlagos teljesítményre képes a szélsébség függvényében,



ha a lapátok által bejárt terület A ,
az átlagos szélsébség v ,
és feltételezzük, hogy a szélirányra merőlegesen áll a szélkerék.
A levegő sűrűsége $1,2 \text{ kg/m}^3$.

Az A felületen egységnyi idő alatt áthaladó levegő térfogata (mértékegységgel!):

$$\dot{V} [\text{m}^3/\text{s}] = A [\text{m}^2] \times v [\text{m/s}]$$

pont:/3

A \dot{V} térfogatáramú levegő tömegárama (mértékegységgel!):

$$\dot{m} [\text{kg/s}] = \rho [\text{kg/m}^3] \times \dot{V} [\text{m}^3/\text{s}]$$

pont:/3

Az A keresztmetszeten áthaladó levegő mozgási energiája (mértékegységgel!):

$$E [\text{J}] = 1/2 \times \dot{m} [\text{kg}] \times v^2 [\text{m}^2/\text{s}^2]$$

pont:/3

A mozgási energiából adódó teljesítmény (mértékegységgel!):

$$P [\text{W}] = \dot{E} [\text{J/s}] = 1/2 \times \dot{m} [\text{kg/s}] \times v^2 [\text{m}^2/\text{s}^2] = 1/2 \times \rho [\text{kg/m}^3] \times \dot{V} [\text{m}^3/\text{s}] \times v^2 [\text{m}^2/\text{s}^2] = 1/2 \times \rho [\text{kg/m}^3] \times A [\text{m}^2] \times v [\text{m/s}] \times v^2 [\text{m}^2/\text{s}^2] = 1/2 \times \rho [\text{kg/m}^3] \times A [\text{m}^2] \times v^3 [\text{m}^3/\text{s}^3]$$

pont:/3

A szélturbina lapátjai által bejárt területre vett fajlagos teljesítmény (mértékegységgel!):

$$p [\text{W/m}^2] = P [\text{W}] / A [\text{m}^2] = 1/2 \times \rho [\text{kg/m}^3] \times v^3 [\text{m}^3/\text{s}^3]$$

$\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$, tehát:

$$p [\text{W/m}^2] = 1/2 \times 1,2 \text{ kg/m}^3 \times v^3 [\text{m}^3/\text{s}^3] = 0,6 \times v^3 \text{ (a sebességet m/s-ban megadva)}$$

pont:/5

b, Tegyük fel, hogy egy szélturbina esetén az elméleti maximális mechanikai átalakítási hatásfok 60% (azaz a szél mozgási energiáját ilyen hatásfokkal alakítja a szélturbina forgási energiájává). Mennyi lesz a szélturbina fajlagos villamos teljesítménye, ha az elméleti maximális mechanikai átalakítási hatásfok 65%-át éri el, a mozgásból villamos energiává alakítás energia-átalakítási hatásfoka 89%, a szélsébség 12 m/s.

$$p_{\text{fajl}} = 0,6 \times 0,65 \times 0,89 \times 0,6 \times v^3 = 0,6 \times 0,65 \times 0,89 \times 0,6 \times 12^3 = 359 \text{ W/m}^2 = 0,359 \text{ kW/m}^2$$

pont:/4

c, Mekkora átmérőjű szélkerék szükséges egy 4800 kWh éves villamosenergia-igényű háztartás számára, ha a szélkerék éves átlagos energiahozama 240 kWh/m^2 , és a villamos energia tárolásának problémája megoldott?

A kívánt terület:

$$A [\text{m}^2] = 4800 \text{ kWh} / 240 \text{ kWh/m}^2 = 20 \text{ m}^2$$

pont:/2

A keresett átmérő:

$$A_{\text{kör}} = R^2 \pi \quad R = \sqrt{A_{\text{kör}} / \pi} = \sqrt{20 \text{ m}^2 / \pi} = 2,523 \text{ m}$$

$$D = 2R = 5,046 \text{ m}$$

pont:/2

ÖSSZESEN/25