

# DRŽAVNO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2016.

5. skupina  
(3. razred SŠ)

Zaporka natjecatelja			
SUDIONIK NATJECANJA U: (zaokruži)	ZNANJU	ISTRAŽIVAČKOM RADU	
USPJEH NA NATJECANJU	Ukupan mogući broj bodova	Broj postignutih bodova	Postotak riješenosti
	50		
Potpisi članova povjerenstva			
1.			
2.			
3.			
Mjesto		Datum	

**Napomena:**

Zadatci se rješavaju 90 minuta.

Zadatci se moraju rješavati isključivo na posljednjoj stranici pisane zadaće ili dodatnom listu koji je svojim potpisom potvrdio član ispitnog povjerenstva. Na Listu za odgovore upisuju se samo odgovori.

Odgovori se moraju pisati isključivo **plavom ili crnom kemijskom olovkom**. Oni napisani grafitnom ili kemijskom olovkom koja se može brisati, neće se uzimati u obzir pri bodovanju, kao niti odgovori koji nisu čitko i jasno napisani.

Odgovori se ne smiju prepravljati ili brisati korektorom. Ispravljeni odgovori neće biti vrednovani.

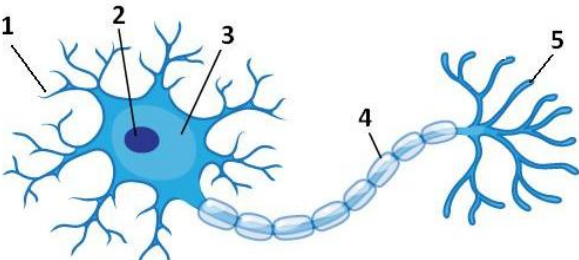
Za vrijeme pisanja zadaće nije dopuštena uporaba mobitela, niti napuštanje prostorije u kojoj se provodi natjecanje.

**Ukupni broj bodova za pojedini zadatak naznačen je u polju uz svaki zadatak.**

***Ova se stranica pisane zadaće pričvršćuje uz Listu za odgovore.***

## I. SKUPINA ZADATAKA

**Na Listu za odgovore upiši na odgovarajuće mjesto slovo JEDNOG točnog odgovora. Zadatak NE donosi bodove ako je upisano više odgovora.**

1.	<p><b>Koju važnost imaju ioni Fe i Mg za rast biljke?</b></p> <p>a- regulatori su osmotske ravnoteže b- sudjeluju u sintezi bjelančevina c- neophodni su u fiksaciji dušika d- djeluju kao aktivatori enzima e- sastojak su većine organskih spojeva</p>	<p>1. pitanje</p> <p style="text-align: center;"><b>1</b></p>
2.	<p><b>Zašto se simbiotska nitrofikacija može odvijati samo u anaerobnim uvjetima?</b></p> <p>a- nitrificirajuće bakterije žive samo u tlu b- oksidacija dušika događa se samo u nodulima korijena c- anaerobne amonificirajuće bakterije vežu dušik iz zraka d- bakteroidi pretvaraju nitrite u nitrate bez prisutnosti kisika e- kisik inhibira djelovanje enzima nitrogenaze</p>	<p>2. pitanje</p> <p style="text-align: center;"><b>1</b></p>
3.	<p><b>Što od navedenog možemo jer imamo <i>malleus</i>, <i>incus</i> i <i>stapes</i>?</b></p> <p>a- žvakati b- slušati c- pisati d- gledati e- hodati</p>	<p>3. pitanje</p> <p style="text-align: center;"><b>1</b></p>
4.	<p><b>Kojim je brojem na slici označena struktura koja povećava brzinu akcijskog potencijala?</b></p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>a- 1 b- 2 c- 3 d- 4 e- 5</p> </div>  </div>	<p>4. pitanje</p> <p style="text-align: center;"><b>1</b></p>
5.	<p><b>Osoba koja ima dijabetes tipa 1 uzela je prije večernjeg obroka inzulin. U kojim će stanicama kod te osobe prijenos glukoze kroz membranu ovisiti o uzetom inzulinu?</b></p> <p>a- živčanim stanicama mozga b- parenhimskim stanicama jetre c- crvenim krvnim stanicama d- mišićnim poprečnoprugastim stanicama e- stanicama sluznice tankog crijeva</p>	<p>5. pitanje</p> <p style="text-align: center;"><b>1</b></p>

## II. SKUPINA ZADATAKA

***Pažljivo pročitaj upute i priloženi tekst zadatka. Prema uputama izvedi praktičan rad i riješi zadatke te odgovore na postavljena pitanja upiši na Listu za odgovore. Boduju se samo potpuno točni odgovori. Ukupni broj bodova nalazi se u pridruženoj kućici.***

6. pitanje

10

Papirna kromatografija je metoda razdvajanja tvari iz smjese utemeljena na njihovu različitom afinitetu prema pokretnoj fazi (otapalu) i stacionarnoj fazi (papiru). Ako se u otapalo uroni donji dio trake papira na koji je nanesen uzorak smjese, otapalo će se penjati uz papir. Budući da tvari u smjesi imaju različita svojstva, one će s otapalom putovati po papiru različitom brzinom. Za razdvajanje fotosintetskih biljnih pigmenata koristit ćete smjesu petrol etera, benzina i acetona (otapalo). Na radnom stolu nalazi se pribor za kromatografiju. Pročitaj postupak, provedi pokus i riješi zadatke.

**Pribor i materijal:** kromatografski papir, otapalo, gotovi ekstrakt smjese biljnih pigmenata iz vodene leće, olovka, ravnalo ili trokut, kapaljka, plastična epruveta od 50 mL s čepom i konusnim dnom, plastična kapilara

**Postupak:**

Na traci kromatografskog papira olovkom (pažljivo) označi startnu liniju (2 cm od donjeg ruba). Na nju plastičnom kapilarom nanesi nekoliko puta uzorak smjese pigmenata pazeći pri tom da se prethodno nanesen sloj posuši. Tako pripremljenu traku uroni u otapalo u epruveti i začepi epruvetu. Ostavi stajati otprilike 5 minuta. Promatraj što se događa i odgovori na pitanja.

6.

**A.** Izvadi kromatogram iz otapala i **odmah** olovkom označi duljinu fronte kretanja otapala (jer se papir brzo suši). Počevši od startne linije, izmjeri duljinu fronte otapala kao i duljinu fronte pojedinih pigmenata (sredina pojedine šire linije). Popuni tablicu i izračunaj retencijski faktor ( $R_f$ ).

Pigmenti	Boja pigmenta	Duljina fronte otapala (d2) /mm	Duljina fronte pigmenta (d1) /mm	Retencijski faktor $R_f = d1/d2$
Klorofil a				
Klorofil b				
Ksantofil				
Karoteni				

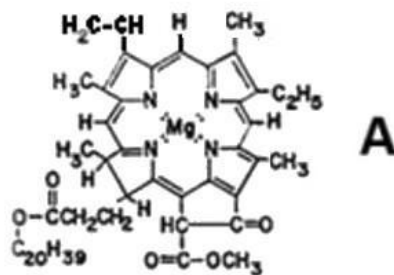
**B.** Na temelju vrijednosti  $R_f$  kromatograma objasni koji su pigmenti najbolje topljivi u nepolarnim (organskim) otapalima.

**C.** Koji je od navedenih pigmenata evolucijski najstariji i najzastupljeniji u listovima biljke?

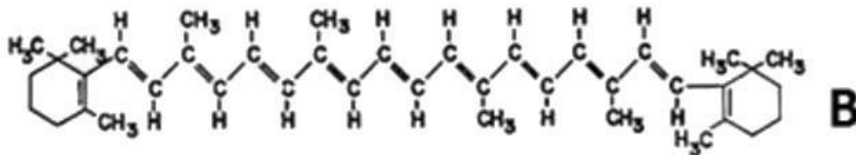
D. Koja je fotosintetska uloga antenskih pigmenta vidljivih u kromatogramu u odnosu na klorofil?

E. Koji dio spektra vidljive svjetlosti klorofil a apsorbira, a koji reflektira?

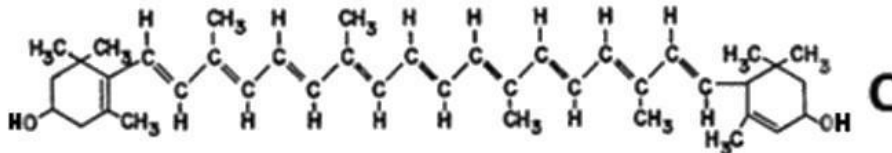
F. Slika prikazuje strukturne formule biljnih pigmenata.



**A**



**B**



**C**

a) Koji je biljni pigment glavni pigment reakcijskog središta fotosistema i kojim je slovom označen na slici?

b) Koja membranska struktura kloroplasta sadrži najviše klorofila i apsorbira najveću količinu svjetlosti?

**Napomena:**

***Uz Listu za odgovore priloži kromatogram i napiši svoju zaporku!***

**Mikropreparat promotri mikroskopom i riješi zadatke.**

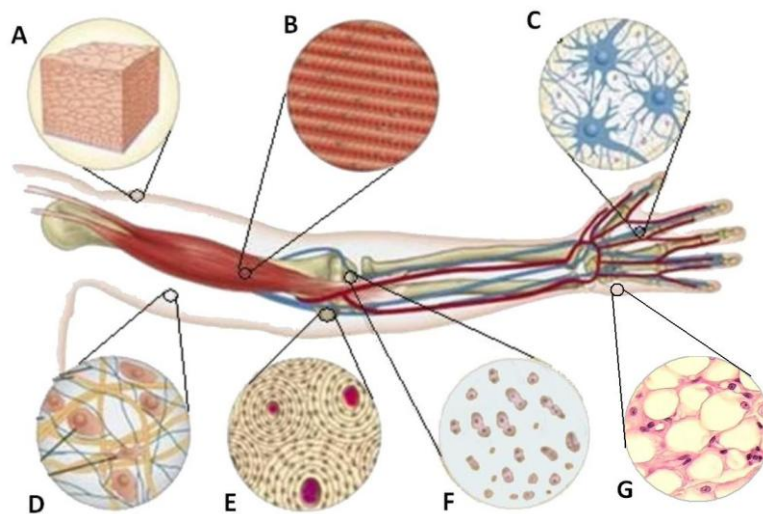
7. pitanje  
**4**

**A.** Izdvajanjem pojmova iz tablice odgovori na postavljena pitanja. Pojedine pojmove možeš koristiti samo jednom, a neke uopće ne. Ukoliko trebaš izdvojiti više pojmova, tada je njihov broj naveden u zagradi pored pitanja. Odgovarajući/e pojam/pojmove iz tablice upiši na Listu za odgovore.

struganje	potpornom tkivu	rezanje	stanice bez jezgre
zaštitna	podražljivost	to je krv	razmazivanje
bojenje	prijenos tvari	sušenje	vezivnom tkivu
osjetnom tkivu	želatinozna međustanična tvar	epitelnom tkivu	tekuća međustanična tvar
izlučivanje	žljezdanom tkivu	gnječenje	provodljivost

- Kojim vrstama tkiva pripada tkivo na promatranom mikropreparatu? (3)
- Koje su tehnike korištene pri pripremi ovog preparata? (3)
- Što ovo tkivo građom čini znatno različitim od ostalih tkiva istog tipa? (2)
- Koje su glavne funkcije ovog tkiva u našem tijelu? (2)


**B.** Promotri sliku i riješi zadatke.



- Kojim su slovima označena tkiva koja pripadaju istom tipu kao tkivo na promatranom mikropreparatu?
- Kojim je slovom označeno tkivo kojemu pripadaju Merkelove ploče i Meissnerova tjelešca?
- Kojim je slovom označeno tkivo koje je hijalino?
- Kojim je slovom označeno tkivo u kojemu se nalaze Schwannove stanice?

### III. SKUPINA ZADATAKA

***U sljedećim zadacima pažljivo pročitaj uvodni tekst, promotri priložene slike, sheme ili grafičke prikaze te odgovore na postavljena pitanja upiši na Listu za odgovore.***

<p>Hortenzija (<i>Hydrangea sp.</i>) je cvjetni grm, prepoznatljiv po prekrasnim loptastim cvatovima s ružičastim, bijelim, plavim ili crvenkastim cvjetovima. Ono po čemu je hortenzija posebna jest promjena boje cvjetova ovisno o kemijskom sastavu tla, sorti biljke i pH-vrijednosti tla. Kada je tlo kiselo, aluminij je dostupniji korijenu biljke, što rezultira plavom bojom cvijeta. Ako je aluminija u tlu malo, boja varira od ružičaste do plave. Ako je tlo lužnato hortenzija je ružičaste boje. Na neutralnom tlu boja cvijeta je svjetlo ružičasta. Ružičasta hortenzija je iz posude presađena u vrt. Sljedeće godine cvala je plavim cvjetovima.</p>		<div>8. pitanje</div> <div>5</div>
8.	<div></div> <p>A. Zašto je došlo do promjene boje cvjetova hortenzije?</p> <p>B. Želimo li zadržati ružičastu boju hortenzije u vrtu, potrebno je provesti proces kalcifikacije tla. Navedi jedan kemijski spoj/tvar koja se za to koristi.</p> <p>C. Pomoću Liebigovog zakona objasni utjecaj iona Al na boju cvijeta hortenzije.</p> <p>D. Hortenzija može kao i čestika živjeti na tlu koje sadrži teške metale kao što su Al i Cu iako imaju toksično djelovanje. Takve biljke nazivaju se hiperakumulatori. Koja je njihova korisna uloga u okolišu?</p> <p>E. Navedi dvije biljke koje bi uspješno rasle u vrtu s plavim hortenzijama.</p>	
9.	<p>Hidroponska proizvodnja biljaka je suvremeni način uzgoja biljaka „bez tla“. Odvija se u grijanim staklenicima, zaštićenom prostoru i kontroliranim uvjetima što znači da je proizvodnja moguća tijekom cijele godine. Tijekom eksperimenta promatran je rast i razvoj tri različita kultivara mladih biljaka graha <i>Phaseolus vulgaris</i> u otopinama različitog saliniteta. Sva tri kultivara uzgajana su u jednakim uvjetima; rast u otopinama tijekom 7 dana, temperatura zraka 22 °C, relativna vlažnost zraka 60 %, a vrijeme osvjetljenosti 14 sati/dan.</p>	<div>9. pitanje</div> <div>6</div>

Biljke su uzgajane u tri različite otopine:

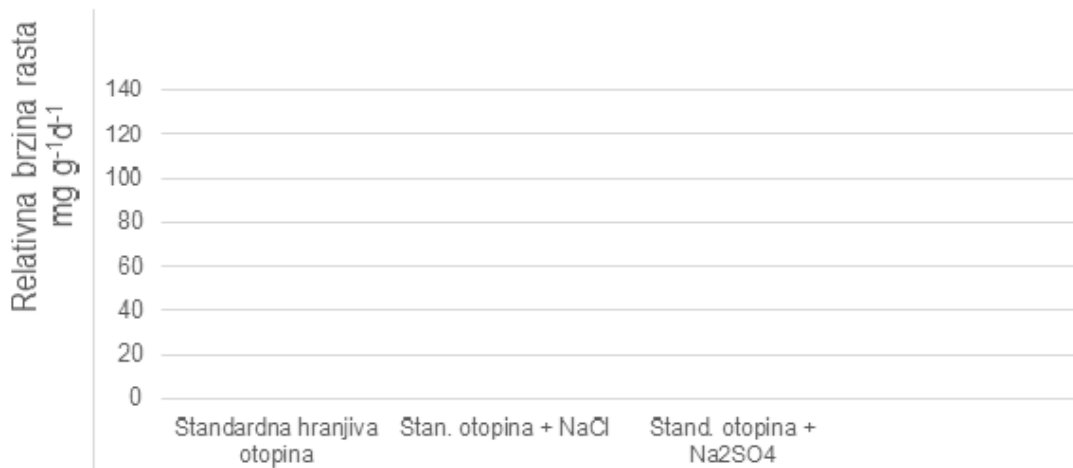
1. Standardna hranjiva otopina za hidroponski uzgoj/bez dodatnih soli
2. Standardna hranjiva otopina + 100 mM NaCl
3. Standardna hranjiva otopina + 100 mM Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Nakon 7 dana mjereni su: svježa masa biljke, visina izdanka, dužina korijena i površina listova. Dobiveni rezultati statistički su analizirani i prikazani u obliku relativne brzine rasta.

Tablica 1. Relativna brzina rasta ( $\text{mg g}^{-1} \text{d}^{-1}$ ) tri različita kultivara graha

Kultivari graha	Standardna hranjiva otopina	Standardna hranjiva otopina + 100mM NaCl	Standardna hranjiva otopina + 100mM Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Kultivar 1 - Lody	115	45	18
Kultivar 2 - Gina	90	25	10
Kultivar 3 - Tara	130	60	20

**A.** Na osnovu podataka iz tablice nacrtaj stupasti graf.



**B.** Koji kultivar graha ima najveći intenzitet fotosinteze tijekom eksperimenta?

**C.** Koja je zavisna varijabla određena eksperimentom nakon analize podataka dobivenih mjerenjem?

**D.** Koji se fitohormon najviše koristi za pripremu standardnih otopina hidroponskog uzgoja, ako pretpostavimo da se potiče apikalni rast biljke i rast adventivnog korijenja?

**E.** Koja otopina ima najnegativniji vodni potencijal tijekom rasta graha i na osnovu čega to zaključuješ?

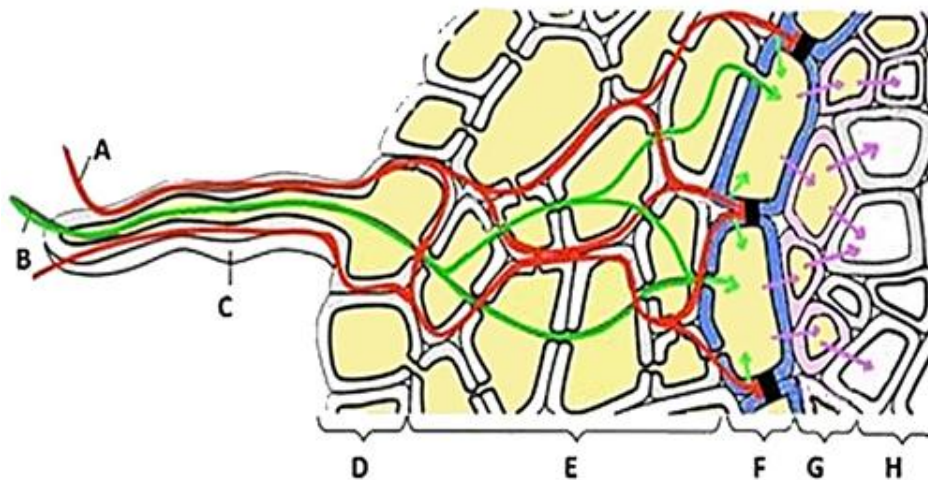
**F.** Usporedi i objasni intenzitet transpiracije biljaka u standardnoj hranjivoj otopini i otopini u koju je dodan NaCl.

**G.** Navedi dvije prilagodbe koje biljkama omogućavaju preživljavanje na slanim staništima.



**Slika prikazuje presjek kroz korijen kritosjemenjače i put kojim voda i otopljene tvari iz tla ulaze u biljku. Promotri sliku i riješi zadatke.**

10. pitanje  
**5**



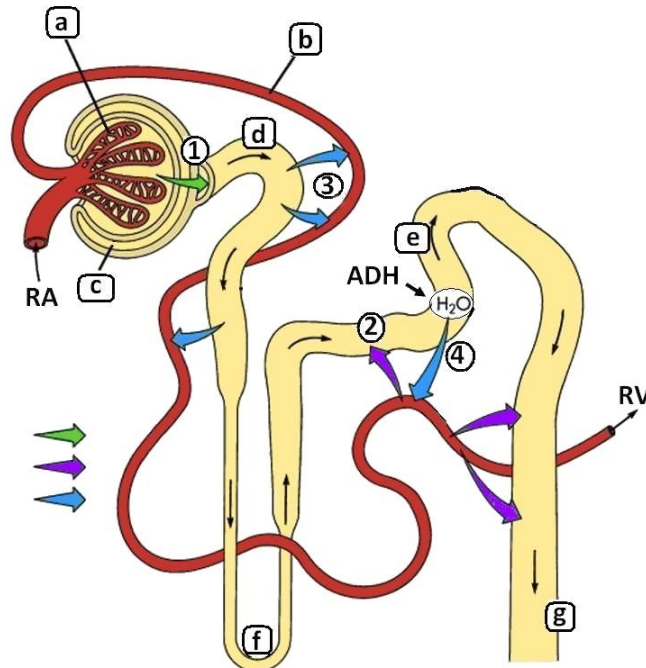
10.

- A.** Koji je put prijenosa vode na slici označen slovom A?
- B.** U kojem dijelu korijena nastaje korijenov tlak? Navedi naziv dijela korijena i slovo kojim je označen na slici.
- C.** Zašto je tijekom ranog proljeća korijenov tlak glavna sila podizanja vode u stabljici?
- D.** Koja sila osim korijenovog tlaka omogućava podizanje vode u visokim kritosjemenjačama?
- E.** Koja vrsta biljnog tkiva izgrađuje dio korijena označen slovom G?
- F.** Kojim oblikom prijenosa iz endoderma u provodni cilindar ulaze osmotski aktivne tvari i ioni?
- G.** Kako se nazivaju dugačke, nežive stanice koje izgrađuju dio korijena označen slovom H?
- H.** Korijenje nekih drvenastih biljaka živi u mikorizi s gljivama. Navedi dvije uloge gljiva u ovoj simbiozi.
- I.** Ulazak vode u korijen i transpiracija ovise o vrijednosti osmotskog tlaka i turgora stanice. Što će se dogoditi ako se njihove vrijednosti izjednače? (1)
  - a) stanica će i dalje primati vodu
  - b) stanica će naglo gubiti vodu
  - c) biljka će odmah početi venuti
  - d) primanje vode će u tom trenutku prestati
  - e) transpiracija će se naglo pojačati



Na slici je pojednostavljeni prikaz nefrona. Dijelovi nefrona označeni su slovima, a procesi koji se u njemu odvijaju brojevima. Promotri sliku i riješi zadatak.

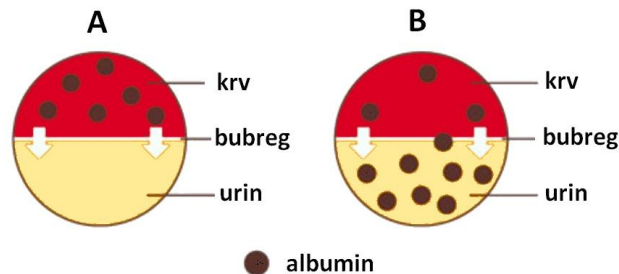
11. pitanje  
6



11. A. Iz kojeg se zametnog listića tijekom embrionalnog razvitka stvaraju tubularne stanice bubrega/nefrona?
- B. Kako se nazivaju i kojim su slovima na slici označene strukture koje čine bubrežno tjelešće?
- C. Koji je dio parenhima bubrega izgrađen od tubularnog sustava na slici označenog slovima f i g?
- D. Prilikom stvaranja mokraće u nefronu se odvijaju procesi filtracije, reapsorpcije i sekrecije. Prepoznavaj ove procese u opisima koji se nalaze u tablici i uz svaki upiši naziv i broj kojim je proces označen na slici.

Opis procesa	Naziv procesa	Broj na slici
Strujanje krvne plazme kroz pore bubrežnih kapilara prema proksimalnom kanaliću.		
Prelazak vode i glukoze iz primarne mokraće u sustav peritubularnih kapilara.		
Hormonalno potaknuto kretanje vode iz tubularnog sustava nefrona u krvotok.		
Istiskivanje krvne plazme pod tlakom od 8 kPa kroz stijenke kapilara.		
Aktivno uklanjanje lijekova iz krvne plazme u distalni kanalić nefrona.		
Prolazak arginina kroz stijenku glomerularne kapilare u primarnu mokraću.		

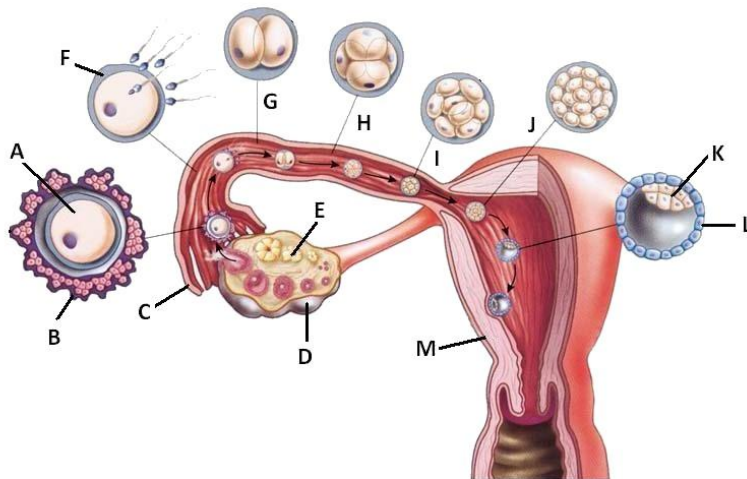
- E.** Dnevna diureza iznosi oko 2 L. Izračunaj koliko dnevno izgubimo vode tim putem ako samo 5 % ukupnog urina nije voda.
- F.** Kojim je slovom označena slika na kojoj je prikazan pravilan rad bubrega/nefrona?



- G.** U slučaju kroničnog zatajenja bubrega primjenjuje se presađivanje ili transplantacija. Koje će stanice imunološkog sustava, u slučaju prve transplantacije, pokrenuti odbacivanje transplantiranog bubrega?
- plazma stanice
  - pomagački limfociti T
  - izvršni ili citotoksični limfociti T
  - limfociti B
  - monociti ili makrofagi

**Sljedeće slike i zadatci odnose se na oplodnju i trudnoću.**

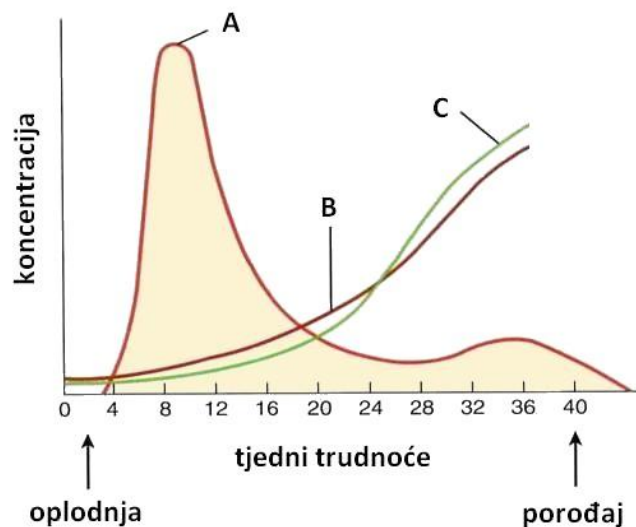
12. pitanje  
**6**



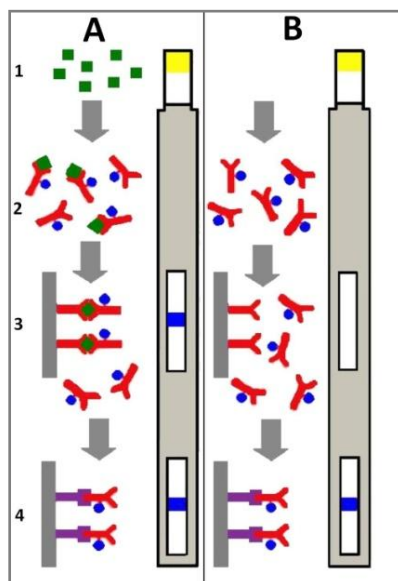
12.

- A.** Koji gonadotropni hormon adenohipofize potiče ovulaciju?
- B.** a) U kojoj se fazi staničnoga ciklusa nalazi stanica označena slovom A?  
b) Koliko ta stanica ima kromosoma, a koliko molekula DNA?
- C.** Koju ulogu ima i kako se naziva ovojnica označena slovom F?
- D.** Kako se nazivaju i kojim su slovom označene stanice blastociste koje sudjeluju u razvoju placente?

- E.** Grafikon prikazuje promjene koncentracija estrogena, progesterona i  $\beta$ -hCG u trudnoći. Promotri grafikon i odgovori na pitanja.



- Kojim je slovom na grafikonu označen svaki od nabrojanih hormona?
- Kakav utjecaj ima porođaj na koncentraciju hormona B i C?
- U prvom tromjesečju trudnoće neki mirisi i okusi postaju odbojni te mogu izazvati mučninu i povraćanje. Prolaskom ovog razdoblja tegobe se povlače. Koji je hormon odgovoran za ove tegobe?
- Izlučivanje hormona A započinje nakon oplodnje. Osim u krvi nalazi se i u urinu zbog čega su mogući kućni testovi na trudnoću. Kojim je slovom označen pozitivan test na trudnoću? Po čemu to zaključuješ?



13.	<b>Pažljivo pročitaj upute za rad, promotri priložene slike i riješi zadatke.</b>	13. pitanje <b>3</b>
	<p>Šuplji valjak (koji se nalazi na tvom stolu) stavi ispred desnog oka i kratko promatraj udaljeni predmet. Zatim ispred lijevoga oka postavi lijevi dlan (tik uz valjak) i promatraj sliku dlana. Nakon kratkog vremena na lijevom dlanu ćeš vidjeti sliku udaljenog predmeta (pogledaj priložene slike).</p> <div data-bbox="400 495 1067 763" data-label="Image"> </div> <p><b>A.</b> U kojem se režnju tvoje moždane kore stapanjem slika iz oba oka stvorila ova iluzija?</p> <p><b>B.</b> Koja je tvrdnja točna?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Leća u tvom oku prilikom promatranja dlana bila je ispuččenija (zakrivljenija) u odnosu na leću prilikom promatranja udaljenog predmeta.</li> <li>b) Promjena zakrivljenosti leće koja se dogodila u tvom oku prilikom gledanja udaljenog predmeta naziva se adaptacija oka ili pupilarni refleks.</li> <li>c) Zrake svjetlosti koje su se odbile od promatranog dlana prije dolaska na leću u tvom oku, prošle su kroz očnu vodicu prednje i stražnje sobice te kroz staklovinu.</li> </ul> <p><b>C.</b> Brojevima od 1. do 6. kronološki poredaj put električnog signala počevši s njegovim nastankom u receptorskim stanicama tvoje mrežnice za vrijeme gledanja udaljenog predmeta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>_____ slijepa pjega</li> <li>_____ ganglijske stanice</li> <li>_____ ukriženje vidnih živaca</li> <li>_____ bipolarne stanice</li> <li>_____ vidni živac</li> <li>_____ aksoni ganglijskih neurona</li> </ul> <p><b>D.</b> Koji se dio tvoga oka može koristiti za identifikaciju jer je jedinstven poput otiska tvoga prsta?</p>	