

btk2040 Molekyylibiologia, tentti 17. 12. 2014 (Ari Huovila)

- Kirjoita **kaikkiin vastauspapereihin nimesi** (ja ehkäpä myös **opiskelijanumerosi**) selvästi.
- **Vastaa kolmeen** (3) kysymyksestä/tehtävästä 1 - 3 (mahd. alakohtineen).
- Kaikilla tehtävillä on sama painoarvo arvosteltaessa (sama max pistemäärä).
- **Merkitse selvästi**, minkä tehtävän vastaus missäkin on kyseessä.
- Kun esität vastauksissasi havainnollistavia **kuvia ja/tai kaavioita**:
 - **selitä** joko varsinaisessa tekstissä tai erillisessä kuvatekstissä kaikki, mitä kuvassa/kaaviossa on ja miten se liittyy ko. vastaukseen; esim.
 - kaavioiden koordinaatit ja muuttujat, nuolet ym. symbolit, solukuvissa kalvot, osastot jne., &c.
- Voit halutessasi pitää tämän kysymyspaperin matkamuistonasi.

Tehtävä 1.

- A) Kuvaile ja selitä geeninsiirroissa bakteerisoluun käytettävien plasmidivektorien rakenne. (max 5 p)
- B) Millaisia muutoksia solujemme DNA:n nukleotidien rakenteessa voi tapahtua spontaanisti tai kemikaalien tai ympäristötekijöiden aiheuttamana (max 5 p)

Tehtävä 2.

- A) Mitä on DNA'n superkiertyminen (supercoiling), mistä se johtuu ja mitkä sen biologiset "tehtävät" ovat? (max 5 p)
- B) Eukaryoottituman kromatiinin perusrakenne ja pakkautuminen suuremmiksi rakenteiksi. (max 5 p)

Tehtävä 3.

Bakteerien (*E. coli*) DNA-replikaation aloitus ja replikaatiomekanismi. (max 10 p)

Tehtävä 4.

- A) DNA-polymeraaseilla on (ainakin) kaksi tapaa minimoida väärin nukleotidien inkorporoitumista syntetisoitavaan DNA-juosteeseen. Miten nämä mekanismit, "emäs(pari)valinta" ja "oikoluku"-aktiivisuus (proof reading) toimivat? (max 4 p)
- B) Polymeraasien tarkkuudesta huolimatta replikaatiossa muodostuneissa uusissa DNA-juosteissa on "virheellisiä" nukleotideja. Miten *E. coli*n vastapolymeroidun DNA-juosteen virheelliset nukleotidit tunnistetaan ja korjataan heti replikaation jälkeen ("mismatch" repair mechanism)? (max 6 p)

Tehtävä 5.

- A) Eukaryoottien esi-mRNA'n (esi-lähetä-RNA) transkriptionjälkeiset muokkaukset. (max 6 p)
- B) Geneettisessä koodissamme on useimmille aminohapoille useita kodoneja mRNA:ssa, mutta niitä kaikkia varten ei ole "omaa" siirtäjä-RNA'ansa (tRNA). Miten yksi tRNA siis voi translaatiossa sitoutua useampaan kuin yhteen mRNA-kodonisekvenssiin? (max 4 p)

Tehtävä 6.

- A) Peptidisidoksen muodostuminen on energeettisesti epäsuotuisa reaktio ja siksi polymeroitavat aminohapot "aktivoidaan" soluissa liittämällä ne siirtäjä-RNA'oon (tRNA). Miten tämä aktivaatio tapahtuu niin, että oikea aminohappo kiinnittyy oikeaan tRNA'oon? (max 6 p)
- B) Telomeraasi ja telomeerit: mitä ne ovat ja tekevät? (max 4 p)

Tehtävä 7.

Translaationaloituskodonin tunnistus sekä translaatiomekanismi pro- ja eukaryoottisoluihin. (max 10 p)

Tehtävä 8.

- A) Usei(m)ite)n eukaryoottisolussa syntetisoitavaa polypeptidiä muokataan, translaation aikana tai sen jälkeen, ennen kuin siitä tulee valmis toimiva proteiini. Kuvaile lyhyesti neljä (4) erilaista translaationaikaista ja/tai -jälkeistä polypeptidinmuokkausta. (max 4 p)
- B) Mitkä ei-kovalentit vuorovaikutukset stabiloivat "normaalikonformaatioissa" olevan deoksiribonukleinihapon (B-DNA, "Watson-Crick" -DNA) kaksoisjuosterakenteen (double helix)? (max 2 p)
- C) Mitä hiiva-2-hybriditekniikalla (yeast two hybrid) voidaan tutkia/selvittää? (max 1 p)
- D) Miksi soluissa on lukuisia DNA-sekvenssin tarkistus- ja korjausmekanismeja, mutta virheellisiä RNA- ja polypeptidisekvenssejä ei korjata? (max 1 p)
- E) Mitä tarkoitetaan DNA-polymeraasien "etenevyydellä" (processivity)? (max 2 p)