

**Kirjoita selkeällä käsialalla = tekstaa. Piirrä kuva tai kuvaaja, jos sitä vaaditaan. Kaikkiin kysymyksiin odotetaan ytimekästä ja strukturoitua hyvin vastausta. Piirrä vastauspaperin reunaan marginaali tarkastajan kommentteja varten.**

**1. Verenkiertojärjestelmä (max. 15 pistettä)**

- a) **Kuvaa** sydämen impulssinjohtojärjestelmän (johtoratajärjestelmä) rakenne (piirrä kuva ja nimeä järjestelmän toiminnalliset osat), sekä **selosta lyhyesti** muutamalla sanalla kunkin osan merkitys sydämen sähköisen toiminnan kannalta.
- b) **Esitä vuokaavion** avulla erilaiset tekijät ja mekanismit ja tekijät, jotka vaikuttavat suurentavasti sydämen minuuttitilavuuteen ja joiden avulla keho pystyy suurentamaan sydämen minuuttitilavuutta.

**2. Hengitysjärjestelmä (max. 15 pistettä)**

- a) **Kuvaa kaaviokuvan avulla**, kuinka keuhkorakkuloiden ja keuhkopussin paine sekä transpulmonaalinen paine vaihtelevat ja suhtautuvat toisiinsa sisään- ja uloshengityksen aikana.
- b) **Selvitä lyhyesti**, mitä merkitsee ja mistä johtuu keuhkorakkulatuuletus eli alveoliventilaatio.
- c) **Kuvaa kuvaajan avulla ja selvitä lyhyesti**, kuinka hemoglobiinin kyky sitoa ja luovuttaa happea riippuu happiosapaineesta. **Selosta lyhyesti**, kuinka eri tekijät vaikuttavat hemoglobiinin hapen sitomis- ja luovutuskykyyn.

**3. Munuaiset ja ruoansulatusjärjestelmä (max. 15 pistettä)**

- a) **Kuvaa** (piirrä kuva) medullaarisen nefronin perusrakenne, nimeä ja osoita kuvasta sen eri toiminnalliset osat, sekä **lyhyesti selitä muutamalla sanalla**, mikä kunkin osan merkitys ja tehtävä on virtsaneritysprosessissa.
- b) **Selvitä pääpiirteissään** mahalaukun toiminta ja merkitys ruoansulatuksessa (toimintojen säätelyä ei tarvitse kuvata yksityiskohtaisesti).

**4. Selosta lyhyesti fysiologiset mekanismit, jotka selittävät, miksi tunnemme usein huimausta seuraavissa tilanteissa (max. 5 pistettä)**

- a) noustessamme nopeasti makuulta seisomaan ja
- b) hengittäessämme liikaa eli hyperventiloidessamme.