

## Video – Kohti yhä kylmempää - Vastaukset

1. Ensimmäiseksi kylmyyttä alkoi tutkia

- a) Aristoteles
- b) alkemisti Dreppel**
- c) Kuningas Jaakko I

2. Mitä kuningas Jaakko I:lle esitettiin uutena ihmeellisenä taikatempuna?

- a) Näytettiin, miten kani saatiin katoamaan
- b) Muutettiin rautaa kullaksi
- c) Kylmennettiin Westminsterin katedraalin suurin huone**

3. Miten jää saadaan kylmemmäksi kuin nolla astetta?

- a) Lisäämällä jäähän ruokasuolaa.**
- b) Lisäämällä jäähän sokeria.
- c) Lisäämällä jäähän hiekkaa.

4. Ensimmäiseksi kylmyyttä alkoi tutkia tieteellisesti

- a) alkemisti Dreppel
- b) kuningas Jaakko II lordikansleri Bacon**
- c) jaarli Boyle

5. Kuka todisti, että kylmyys ei ollut ainetta?

- a) alkemisti Dreppel
- b) kuningas Jaakko II lordikansleri Bacon
- c) jaarli Boyle**

6. a) Minkälaisella tutkimuksella edellä oleva osoitettiin?

Vei tarkasti punnitun tynnyrin vettä yöksi ulos. Vesi jäättyi yön aikana. Tynnyri punnittiin uudelleen ja huomattiin, että sen massa oli edelleen sama.

6. b) Mikä oli tutkimuksesta saatu päätelmä koskien lämmön luonnetta?

Lämmön täytyy olla aineen rakenneosasten liikettä. Kuviteltiin, että ilma koostuu eräänlaisista jousista, ja kun ilma lämpenee, jouset laajenevat ja siten vievät enemmän tilaa. Kun aine kylmenee, jousien liike pienenee.

7. Mikä ongelma oli 1600 luvun lopulla koskien lämmön mittaamista?

Yleisesti hyväksytty mitta-asteikko puuttui. Ei voitu verrata toisten tekemiä mittauksia, koska asteikot olivat erilaiset.

8. Mikä ongelma oli alkuperäisessä Celsius-asteikossa?

Asteikko oli päinvastainen kuin nykyinen asteikko. Veden kiehumispiste oli nolla astetta ja jäätymispiste sata astetta.

9. Miten ajatus absoluuttisesta nollapisteestä tuli esille?

Tutkimus lähti liikkeelle ilmaan kohdistuneista tutkimuksista. Ilmaa kuumennettiin ja jäähdytettiin, jotta nähtiin, miten se laajenee ja supistuu.

10. Miten absoluuttisen nollapisteen arvo saatiin määritettyä?

Vertaamalla lämpötilan ja paineen riippuvuutta toisistaan. Kun paine menisi nollaan, lämpötilan ja paineen kuvaaja leikkaisi lämpötila-asteikon absoluuttisessa nollapisteessä. Eli asia selvitettiin teoreettisesti.

11. Mikä oli lämpöopin kannalta väärän kalorisen teorian perusajatus?

Kylmyys olisi ainetta, painoton nestettä, nimeltään kalorikki. Kalorikkineste oli "itse-erkaantuvaa", joka sai ainehiukkaset erkaantumaan toisistaan. Se erotti hiukkaset toisistaan ja tuotti siten lämpöä. Kylmyys tarkoitti kalorikin puuttumista aineesta.

12. Kuka kumosi kalorisen teorian?

- a) kreivi Rumfort
- b) Lavoisier
- c) jaarli Boyle

13. Kenen tekemiin klooriin kohdistuneista tutkimuksista alkoi pitkä laskeutuminen kohti absoluuttista nollapistettä?

- a) Faraday
- b) kreivi Rumfort
- c) jaarli Boyle

14. Mikä on Carnot'in lämpökoneen toiminnan pääperiaate?

Energian tuottamiseksi tarvitaan lämmönlähde, höyrykattila ja viileyden lähde, lauhdutun. Toimintaperiaate on, että kuuma ilma siirtyy kuumasta kylmään. Kuumuuden virtaus tekee työtä, kuten virtaava vesi. Mitä suurempi lämpöero, sitä suurempi työ.

15. Mikä oli Joulen tekemän tutkimuksen vallankumouksellinen ajatus?

Lämpö ja mekaaninen energia olivat pohjimmiltaan sama asia. Hän osoitti tutkimukselleen lämmön ja liikkeen välisen yhteyden. Yhteyttä alettiin kutsua energiaksi ja tämän takia energian yksikkö on nimeltään Joule.

16. Miksi kylmyyden hyödyntäminen oli tärkeää 1800-luvun lopulla?

Ruoka saatiin pysymään tuoreena. Ruokaa voitiin kuljettaa pitkiäkin matkoja siten, että se säilyi tuoreena. Kaupunkien elintaso nousi. Ruoka piti sitä ennen tuottaa lähellä, koska se pilaantui nopeasti.

17. Mitkä kaksi 1900-luvun vaihteen keksintö olivat teollisen vallankumouksessa tärkeässä asemassa ja MIKSI?

1. Ilmastointilaitteen keksiminen. Ihmiset työskentelivät tehokkaammin viilennetyssä tehtaassa kuin kuumassa ja kosteassa tehtaassa. Se mahdollisti myös korkeiden pilvenpiirtäjien rakentamisen, koska tuulettaminen ei tullut kyseeseen kovien tuulien takia. Näin ollen kaupungit pystyivät laajenemaan myös ylöspäin.  
2. Höyrykone, jolla saatiin tehostettua ihmisen tekemää työtä tehtaissa ja muualla.