



GK/GS का महा संग्राम

PHYSICS

ऊष्मा और ताप (HEAT & TEMPERATURE)

हमारे **TOPIC EXPERT** के साथ

देखें शाम 07:00 बजे



LIVE

BY GS GURU



ऊष्मा और तापमान (Heat & Temperature)





Heat & Temperature ऊष्मा और तापमान

(Tempⁿ Diffⁿ) → Energy Transfer → ऊष्मा

- Heat: It is a form of energy that can be transferred from one body to another based on temperature differences.
- Temperature: The physical quantity that defines the degree of hotness.
- ऊष्मा: यह ऊर्जा का एक रूप है जिसे तापमान के अंतर के आधार पर एक ऑब्जेक्ट से दूसरे में स्थानांतरित किया जा सकता है।
- तापमान: भौतिक मात्रा जो गर्माहट की डिग्री को परिभाषित करती है।



Heat & Temperature ऊष्मा और तापमान

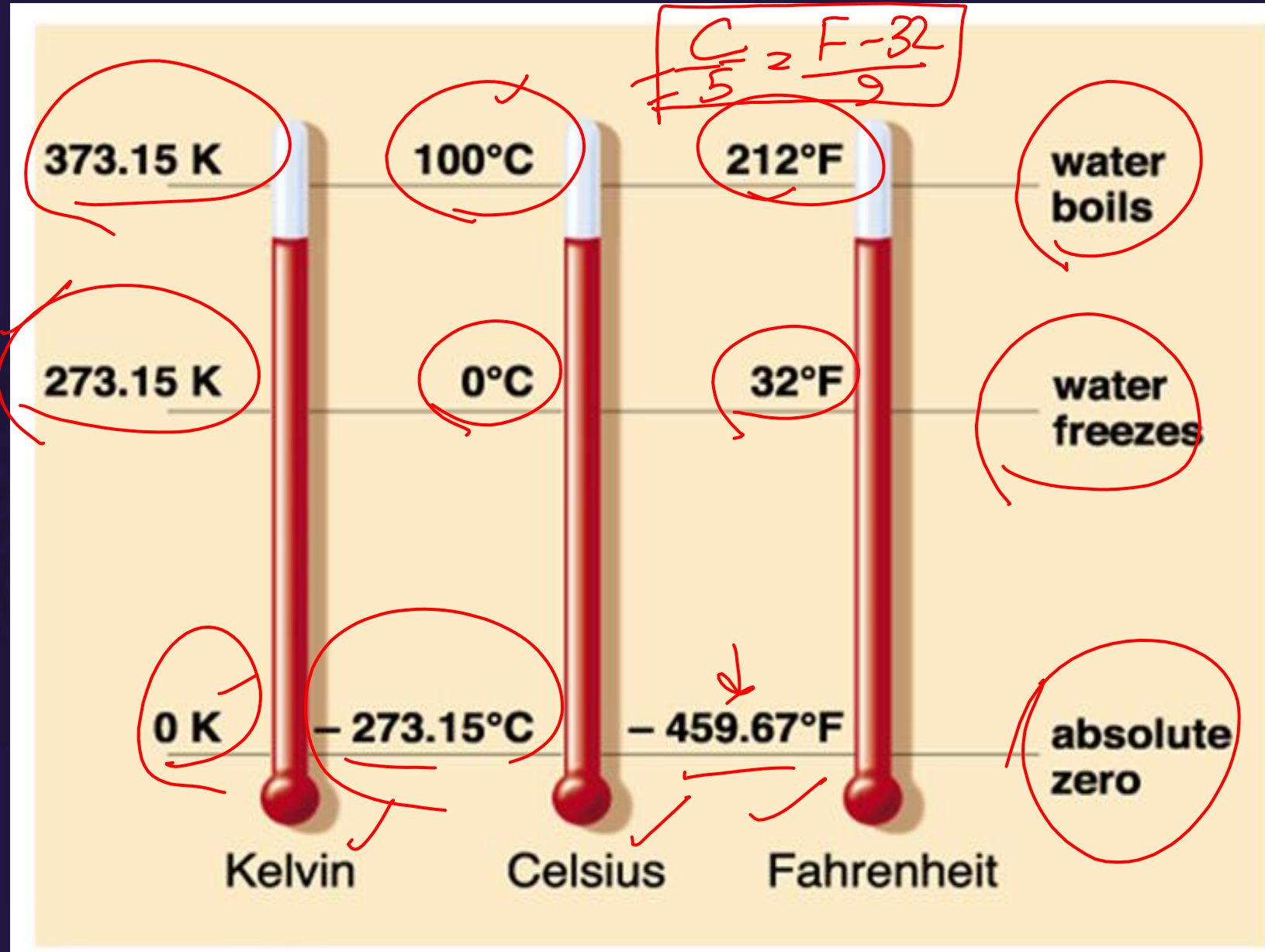
- A temperature-measuring device (thermometer) makes use of some measurable property (called thermometric property) that changes with temperature. Different thermometers lead to different temperature scales.
- एक तापमान-मापने वाला उपकरण (थर्मामीटर) कुछ मापने योग्य गुण (जिसे थर्मोमेट्रिक गुण कहा जाता है) का उपयोग करता है जो तापमान के साथ बदलता है। अलग-अलग थर्मामीटर अलग-अलग तापमान के पैमाने पर ले जाते हैं।



GS/ GK का महासंग्राम



Heat & Temperature ऊष्मा और तापमान





Temperature Measurement तापमान मापन

- Temperature is measured in units called degrees (C,F,K)
- Fahrenheit: Water freezes 32° F and boils at 212° F
- Celsius: Water freezes at 0° C and boils at 100° C
- तापमान को डिग्री (C, F, K) नामक इकाइयों में मापा जाता है
- फारेनहाइट: पानी 32° F जमा करता है और 212° F पर उबलता है
- सेल्सियस: पानी 0° C पर जम जाता है और 100° C पर उबलता है



- सेल्सियस तापमान (टीसी) और फारेनहाइट तापमान (टीएफ) संबंधित हैं:

- The Celsius temperature (t_C) and the Fahrenheit temperature (t_F) are related by :

$$t_F = (9/5) t_C + 32 \Rightarrow t_F - 32 = \frac{9}{5} t_C \Rightarrow \frac{t_F - 32}{9} = \frac{t_C}{5}$$

- केल्विन पूर्ण तापमान स्केल (T) का एक ही इकाई आकार सेल्सियस स्केल (T_C) के समान है, लेकिन मूल में भिन्न है:

- The Kelvin absolute temperature scale (T) has the same unit size as the Celsius scale (T_C), but differs in the origin :

$$T_C = T - 273.15 \quad T_K = T_C + 273$$

Temperature Measurement तापमान मापन



Measuring

Heat

ऊष्मा का मापन

- Heat is measured by the units of calorie and joule (J).
- Calorie: The amount of energy needed to raise the temperature of 1 gram of water by 1°C .
- $1 \text{ Calorie} = 4.18 \text{ J}$
- ऊष्मा को कैलोरी और जूल (J) की इकाइयों द्वारा मापा जाता है।
- कैलोरी: 10°C द्वारा 1 ग्राम पानी का तापमान बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊर्जा की मात्रा।
- $1 \text{ कैलोरी} = 4.18 \text{ J}$



विशेषता

Specific Heat विशिष्ट ऊष्मा

- The amount of heat energy needed to raise the temperature of 1 gram (or kg) of a substance by 1°C (or 1 K).
- Substances with higher specific heats, such as water, change temperature more slowly.
- किसी पदार्थ के 1 ग्राम (या किग्रा) का तापमान 1°C (या 1 K) बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा ऊर्जा की मात्रा।
- उच्च विशिष्ट ऊष्मा वाले पदार्थ, जैसे पानी, तापमान को अधिक धीरे-धीरे बदलते हैं।

Must

- Symbol : c units : $\text{cal}/(\text{g}^{\circ}\text{C})$ or $\text{J}/(\text{kg}^{\circ}\text{C})$
- For water: $c = 4.186 \text{ J}/(\text{g}^{\circ}\text{C}) = 4186 \text{ J}/(\text{kg}^{\circ}\text{C})$ or $c = 1 \text{ cal}/(\text{g}^{\circ}\text{C})$



Latent Heat

of fusion

गलन की गुप्त

ऊष्मा

- (Latent) Heat of fusion – the heat energy needed to melt (Solid → Liquid) or freeze (liquid → solid) one gram (or kg) of a substance.

For water: $H_f = 334,000 \text{ J/kg}$ or 80 cal/g

- ✓ गलन की (गुप्त) ऊष्मा - किसी पदार्थ के एक ग्राम (या किलोग्राम) के पिघलने (ठोस → तरल) या जमने (तरल → ठोस) के लिए आवश्यक ऊष्मा ऊर्जा।

- पानी के लिए: $H_f = 334,000 \text{ J/किग्रा}$ या 80 कैलोरी/ग्राम



Latent Heat of vaporization

वाष्पन की गुप्त ऊष्मा

- (Latent) Heat of vaporization – the heat energy needed to vaporize (liquid \rightarrow gas) or condense (gas \rightarrow liquid) one gram (or kg) of a substance.
- For water: $H_v = 2.26 \times 10^5 \text{ J/kg}$ or 540 cal/g
- वाष्पन की (गुप्त) ऊष्मा - किसी पदार्थ के एक ग्राम (या किग्रा) के वाष्पीकरण (तरल \rightarrow गैस) या संघनन (गैस \rightarrow तरल) के लिए आवश्यक ऊष्मा ऊर्जा।
- पानी के लिए: $H_v = 2.26 \times 10^5 \text{ J / kg}$ या 540 cal / g



The Transfer of Energy as Heat

Energy transfers heat in three ways:

- Conduction
- Convection
- Radiation

ऊर्जा तीन तरह से ऊष्मा स्थानांतरित करती है:

- चालन
- संवहन
- विकिरण



GS/ GK का महासंग्राम



- The process transfers energy from one object to another when touching physically.

- Conductors: materials that transfer energy easily.

- Insulators: materials that do not transfer energy easily.

Conduction

- Examples: a hot cup of cocoa transfers heat energy to cold hands

- भौतिक रूप से स्पर्श करने पर यह प्रक्रिया ऊर्जा को एक वस्तु से दूसरी वस्तु में स्थानांतरित करती है।

- सुचालक: पदार्थ जो ऊर्जा को आसानी से स्थानांतरित करते हैं।

- कुचालक: पदार्थ जो ऊर्जा को आसानी से स्थानांतरित नहीं करते हैं।

- उदाहरण: कोको का एक गर्म कप ऊष्मा ऊर्जा को ठंडे हाथों में स्थानांतरित करता है



GS/ GK का महासंग्राम



like
@kash

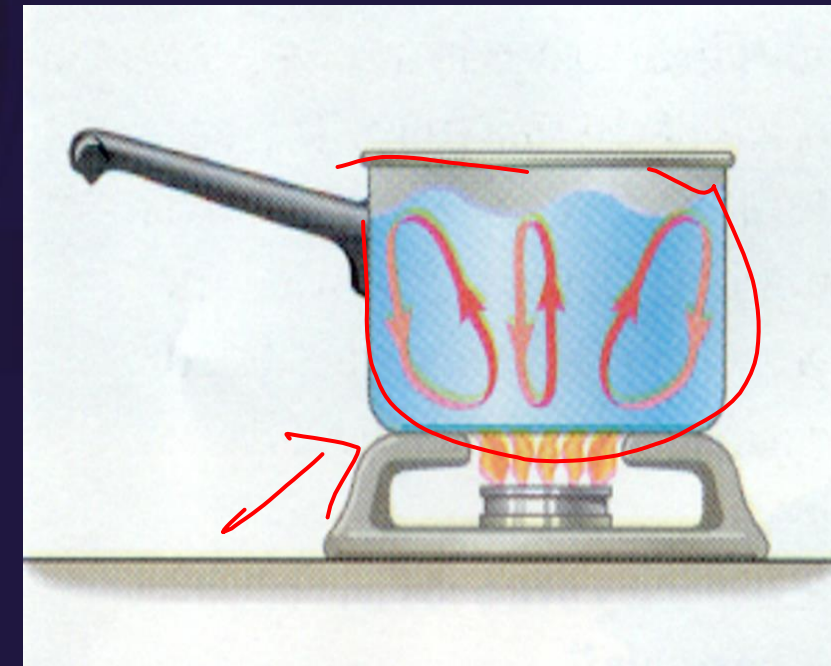
- The process that transfers energy by the movement of large numbers of particles in the same direction within a liquid or gas.

- Cyclic in Nature

- E.g. - Boiling water and heating a room

Convection

- वह प्रक्रिया जो तरल या गैस के भीतर एक ही दिशा में बड़ी संख्या में कणों की गति से ऊर्जा स्थानांतरित करती है।
- प्रकृति में चक्रीय
- उदा. - पानी उबालकर कमरे को गर्म करना





Radiation

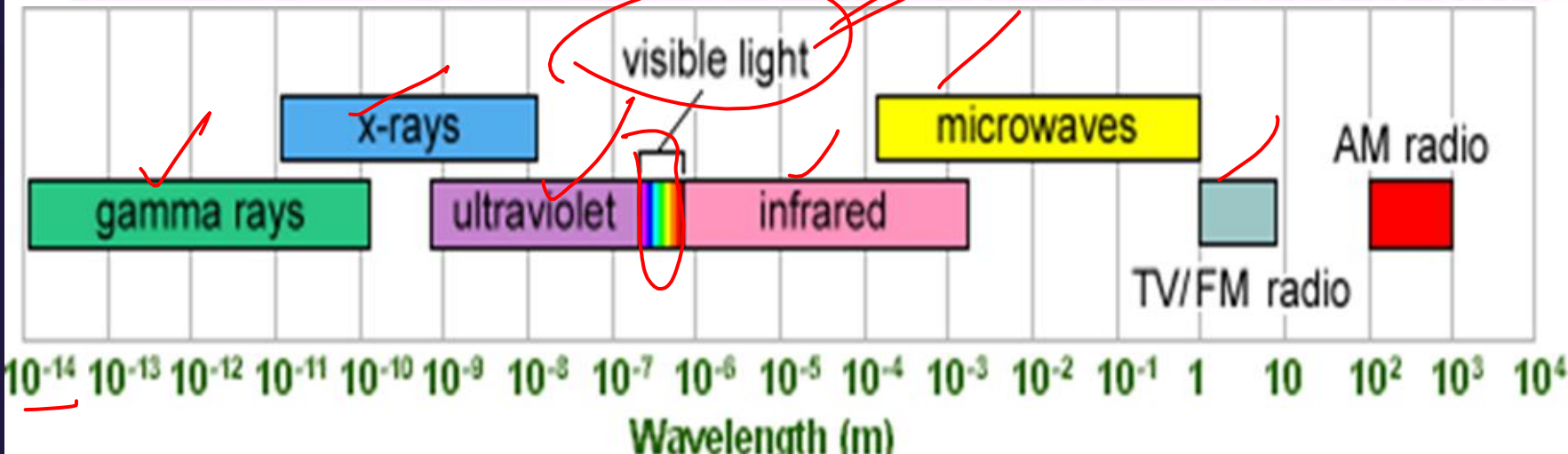
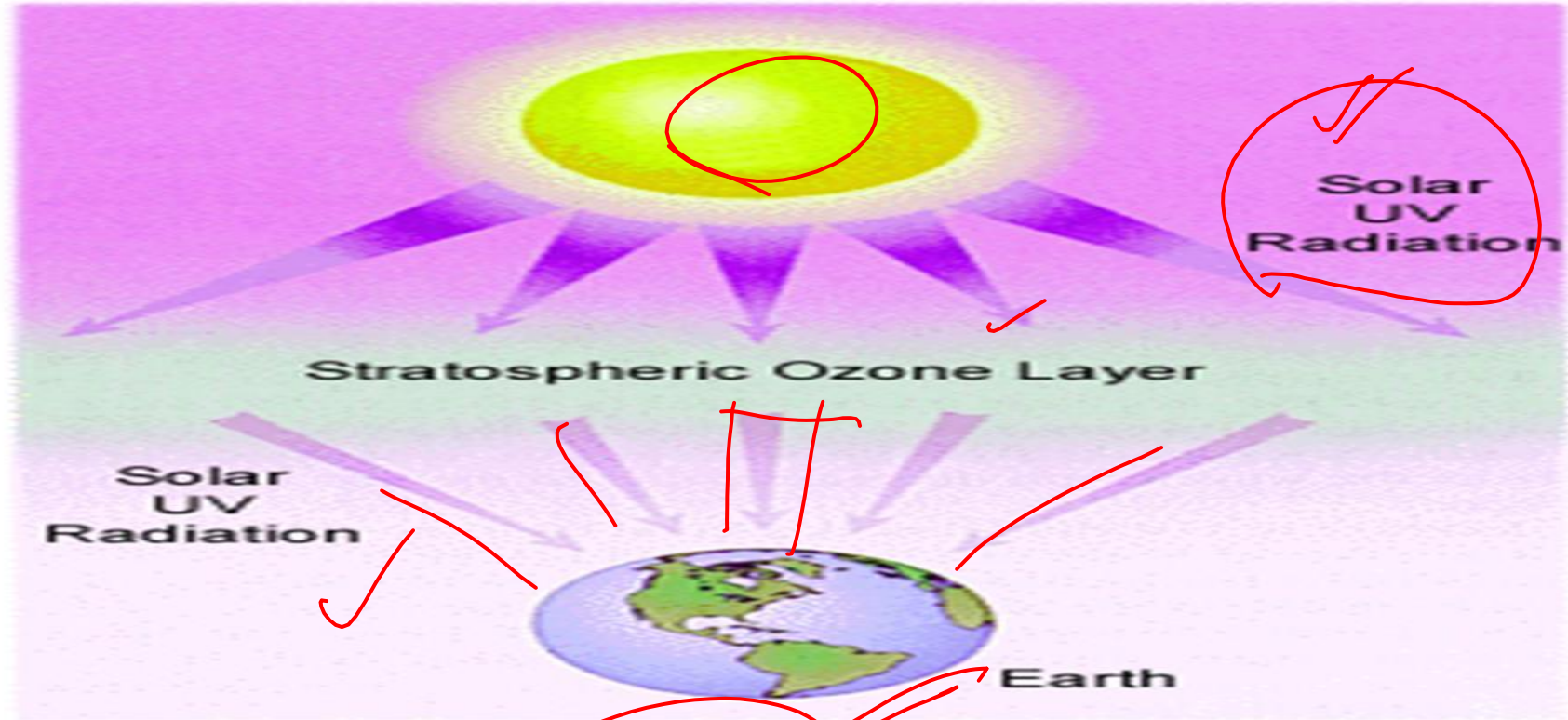
- The energy that travels by electromagnetic waves (visible light, microwaves, and infrared light).
- ऊर्जा जो विद्युत चुम्बकीय तरंगों (दृश्य प्रकाश, माइक्रोवेव और अवरक्त प्रकाश) द्वारा यात्रा करती है।



GS/ GK का महासंग्राम



Radiation





GS/ GK का महासंग्राम



Q. 1 Which of the following is the SI unit of thermodynamic temperature?

निम्नलिखित में से ऊष्मागतिकी (थर्मोडायनामिक) तापमान की SI इकाई क्या है?

S.S.C. ऑनलाइन CHSL (T-I) 18 मार्च, 2020 (III-पाली)



- (a) Fahrenheit / फारेनहाइट
- (b) Celsius/सेल्सियस
- (c) Radian/ रेडियन
- (d) Kelvin / केल्विन



GS/ GK का महासंग्राम



Q1

- विलियम थॉमसन (William Thomson) ने ऊष्मागतिकी के प्रथम दो नियमों को संहिताबद्ध किया था। इन्होंने ही मानक ताप पैमाना सृजित किया, जिसमें -273.15°C को परम शून्य (Absolute Zero) ताप माना गया, जिसे 0 K (Zero- Kelvin) भी कहा जाता है। ऊष्मागतिकी तापमान की S.I. इकाई केल्विन है।

Q2

Q3

- William Thomson codified the first two laws of thermodynamics. It was he who created the standard temperature scale, in which -273.15°C was considered as the absolute zero temperature, which is also known as OK (Zero-Kelvin). S.I. of thermodynamic temperature The unit is Kelvin.




GS/ GK का महासंग्राम



Q.2 0°K is equivalent to—
 0 K किसके बराबर है ?

CGPSC

S.S.C. ऑनलाइन स्नातक स्तरीय (T-I) 3 सितंबर, 2016 (I- पाली)


$$T_K = T_C + 273.15$$
$$0 = T_C + 273.15$$
$$T_C = -273.15$$

- (a) 273°C
- (b) -273°C
- (c) 0°C
- (d) 100°C



GS/ GK का महासंग्राम



- परम शून्य सैद्धांतिक रूप से न्यूनतम संभव तापमान है। इस ताप पर आणविक ऊर्जा न्यूनतम होती है। परम शून्य तापमान केल्विन स्केल पर 0°K , जबकि सेल्सियस स्केल पर -273°C परिभाषित किया गया है।
- Absolute zero is the theoretically lowest possible temperature. At this temperature the molecular energy is minimum. The absolute zero temperature is defined as 0°K on the Kelvin scale, while -273°C on the Celsius scale.



GS/ GK का महासंग्राम



Q. 3 Absolute Zero is defined as-

'परम शून्य' को किस प्रकार परिभाषित किया जाता है?

Like/Share

S.S.C. ऑनलाइन स्नातक स्तरीय (T-I) 11 सितंबर, 2016 (II- पाली)



(a) The temperature at which all molecular motion ceases/

वह तापमान जिस पर सब आणविक गति बंद हो जाती है।

(b) At which water boils at 298K / जिस पर जल 298 K पर उबलता है।

(c) At which liquid Helium boils / जिस पर तरल हीलियम उबलता है।

(d) At which the volume becomes zero / जिस पर आयतन शून्य हो जाता है।



GS/ GK का महासंग्राम



Q.4 What is the boiling point at standard atmospheric pressure at sea-level and 45° latitude of water on the Celsius scale?

सेल्सियस स्केल पर जल का क्वथनांक समुद्र तल पर मानक वायुमंडलीय दाब 45° लैटिट्यूड पर कितना होता है?



S.S.C. ऑनलाइन स्नातक स्तरीय (T-I) 20 August, 2021 (I- पाली)

- (a) 50°C
- (b) 100°C
- (c) 200°C
- (d) 150°C



GS/ GK का महासंग्राम



Q.5 What is the unit of physical quantity 'heat capacity'?

✓ भौतिक मात्रा 'ऊष्मा क्षमता' की इकाई क्या है?

S.S.C. ऑनलाइन CHSL (T-I) 31 जनवरी, 2017 (III- पाली)



- ✓ (a) Watt per Kelvin/ वॉट प्रति केल्विन
- ✓ (b) joule per kelvin/जूल प्रति केल्विन
- ✓ (c) Newton per Kelvin/न्यूटन प्रति केल्विन
- ✓ (d) Pascal per Kelvin/ पास्कल प्रति केल्विन



GS/ GK का महासंग्राम



- किसी पदार्थ के किसी द्रव्यमान का ताप एक डिग्री सेल्सियस बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा को उस पदार्थ की ऊष्मा धारिता (Heat capacity) कहते हैं। इस भौतिक राशि का S.I. मात्रक जूल प्रति केल्विन (J/K) है। $C = Q / \Delta T$
- The amount of heat required to raise the temperature of a mass of a substance by one degree Celsius is called its heat capacity. The S.I. of this physical quantity The unit is joule per kelvin (J/K).
 $C = Q / \Delta T$



GS/ GK का महासंग्राम



Q.6 One joule is approximately equal to _____.

एक जूल लगभग _____ के बराबर होता है।

S.S.C. ऑनलाइन MTS (T-I) 15 अक्टूबर, 2017 (II- पाली)



(a) 0.28 calorie/0.28 कैलोरी

(b) 54 calorie / 54 कैलोरी

(c) 0.24 calorie/0.24 कैलोरी

(d) 42 calorie / 42 कैलोरी



GS/ GK का महासंग्राम



- जूल तथा कैलोरी ऊष्मीय ऊर्जा को व्यक्त करने वाले मात्रक हैं। 1 जूल का मान 0.24 कैलोरी के बराबर होता है।
- Joule and calorie are units expressing thermal energy. The value of 1 joule is equal to 0.24 calories.



GS/ GK का महासंग्राम



Q.7 1 horsepower = approximately _____ watts.

1 अश्वशक्ति = लगभग _____ वॉट्स

S.S.C. ऑनलाइन स्नातक स्तरीय (T-1) 3 मार्च, 2020 (III- पाली)



- (a) 674
- (b) 746
- (c) 647
- (d) 764



GS/ GK का महासंग्राम



- अश्वशक्ति (Horse Power) एवं वॉट (Watt) दोनों ही शक्ति (Power) की इकाइयां हैं-
- 1 अश्वशक्ति = 746 वॉट
- Horse power and Watt are both units of power.
- 1 horsepower = 746 watts



GS/ GK का महासंग्राम



Q.8 ice covered in sawdust not melt quickly?

बुरादे से ढकी हुई बर्फ जल्दी से क्यों नहीं पिघलती ?

S.S.C. ऑनलाइन स्नातक स्तरीय (T-I) 28 अगस्त, 2016 (III-पाली)



- (a) Sawdust does not allow the air to touch the ice/ बुरादा हवा को बर्फ तक नहीं जाने देता।
- (b) The water is absorbed by sawdust/ बुरादा पानी को सोख लेता है।
- (c) Sawdust is a bad conductor of heat / बुरादा ऊष्मा का कुचालक है।
- (d) Sawdust is a good conductor of heat / बुरादा ऊष्मा का सुचालक है।



GS/ GK का महासंग्राम



- बुरादे से ढकी हुई बर्फ जल्दी नहीं पिघलती, क्योंकि लकड़ी ऊष्मा की कुचालक है। ऊष्मा की कुचालक होने के कारण लकड़ी कोई बाह्य ऊष्मा ग्रहण नहीं करती, जिससे बर्फ का तापमान नहीं घटता तथा वह धीरे-धीरे पिघलती है।
- Snow covered with sawdust does not melt quickly because wood is a bad conductor of heat. Being a bad conductor of heat, wood does not absorb any external heat, due to which the temperature of ice does not decrease and it melts slowly.



GS/ GK का महासंग्राम



Q.9 At hill stations, the boiling point of water will be _____.

पर्वतीय क्षेत्रों में जल का क्वथनांक क्या होगा ?



S.S.C. ऑनलाइन स्नातक स्तरीय (T-I) 1 सितंबर, 2016 (III- पाली)

(a) same as at sea level / वही जो समुद्र तल पर होता है

(b) less than that at sea level / जितना समुद्र तल पर होता है, उससे कम

(c) more than that at sea level / जितना समुद्र तल पर होता है, उससे अधिक

(d) equal to the melting point of ice / बर्फ के गलनांक के बराबर



GS/ GK का महासंग्राम



- पृथ्वी की सतह से बढ़ती ऊंचाई के अनुपात में वायुमंडलीय दाब घटता जाता है। वायु के घटते दबाव के साथ-साथ जल का क्वथनांक घटता जाता है। अतः पर्वतीय क्षेत्रों में जल का क्वथनांक समुद्र तल की अपेक्षा कम होगा।
- Atmospheric pressure decreases in proportion to the increase in altitude from the surface of the earth. The boiling point of water decreases with decreasing air pressure. Therefore, the boiling point of water in mountainous regions will be lower than that at sea level.



GS/ GK का महासंग्राम



Q.10 Which of the following is used as a substitute of Mercury in thermometers?

तापमापी (थर्मामीटर) में निम्नलिखित में से किसका उपयोग पारा के विकल्प के रूप में किया जाता है?

S.S.C. ऑनलाइन स्नातक स्तरीय (T-1) 5 मार्च, 2020 (III-पाली)



(a) Bromine / ब्रोमीन

(b) Arsenic / आर्सेनिक

(c) Galinstan / गैलिंस्टन

(d) Selenium / सेलेनियम



- तापमापी (Thermometer) में पारे (Mercury) के विकल्प के रूप में गैलिंस्टन (Galinstan) का प्रयोग किया जाता है। गैलिंस्टन तरल धातु परिवार के किसी भी सदस्य के लिए एक सामान्य नाम है। इसके अंतर्गत गैलियम, इंडियम एवं टिन धातुएं आती हैं।
- Galinstan is used as a substitute for mercury in thermometers. Galinstan is a common name for any member of the liquid metal family. Gallium, indium and tin metals come under this.



GS/ GK का महासंग्राम



Q.11 A clinical thermometer reads the temperature from _____.

✓ क्लीनिकल तापमापी _____ से _____ तक ताप माप सकता है।

S.S.C. ऑनलाइन MTS (T-I) 11 अक्टूबर, 2021 (11-पाली)



- ✓ (a) 25°C to 32°C/25°C से 32°C
- ✓ (b) 35°C to 42°C/35°C से 42°C
- ✓ (c) 38°C to 48°C/38°C से 48°C
- ✓ (d) 32°C to 38°C/32°C से 38°C



GS/ GK का महासंग्राम



- मानव शरीर के आंतरिक सामान्य ताप की परास 36.5°C से 37.5°C के मध्य होती है। असामान्य अवस्था (बुखार आदि के समय) यह बढ़ जाता है और कभी न्यूनतम सीमा (36.5°C) से नीचे भी जा सकता है। अतः क्लिनिकल थर्मामीटर की परास 35°C से 42°C रखी जाती है।
- The range of internal normal temperature of human body is between 36.5°C to 37.5°C . In abnormal condition (during fever etc.) it increases and can sometimes go below the minimum limit (36.5°C). Therefore, the range of clinical thermometer is kept from 35°C to 42°C .



GS/ GK का महासंग्राम



Q.12 Which instrument is used to measure very high temperature?

बहुत उच्च तापमान को मापने के लिए किस उपकरण का उपयोग किया जाता है ?

S.S.C. ऑनलाइन MTS (T-I) 12 अक्टूबर, 2021 (II - पाली)



- (a) Manometer/मैनोमीटर
- (b) Fathometer/फैदोमीटर
- (c) Pyrometer/पायरोमीटर
- (d) Salinometer / सैलिनोमीटर



GS/ GK का महासंग्राम



Q.13 Which instrument is used for photographing the Sun?

सूर्य की फोटोग्राफी के लिए किस उपकरण का प्रयोग किया जाता है ?

S.S.C. ऑनलाइन स्नातक स्तरीय (T-I) 4 सितंबर, 2016 (III-पाली)



- (a) Galvanometer / गैल्वेनोमीटर
 - (b) Potentiometer / पोटेंशियोमीटर
 - (c) Spectrophotometer/स्पैक्ट्रोफोटोमीटर
 - (d) Spectroheliograph/स्पेक्ट्रोहीलियोग्राफ
-



GS/ GK का महासंग्राम



Q.14 Which of the following instruments is best suited for measuring the temperature inside metallurgical furnaces?

निम्नलिखित में से कौन-सा यंत्र धातु भट्टियों के अंदर के तापमान को मापने के लिए सबसे उचित है?

S.S.C. ऑनलाइन स्नातक स्तरीय (T-I) 8 अगस्त, 2017 (I - पाली)



- (a) pyrometer/ पाइरोमीटर
- (b) thermocouple/ थर्मोकपल
- (c) thermometer/थर्मामीटर
- (d) Thermistor/ थर्मिस्टर



GS/ GK का महासंग्राम



Q.15 The commonly used coolant in refrigerators is-

रेफ्रिजरेटर में सामान्यतः किस शीतलक (कूलैंट) का प्रयोग किया जाता है?

S.S.C. ऑनलाइन स्नातक स्तरीय (T-I) 1 सितंबर, 2016 (I-पाली)



- (a) Ammonia / अमोनिया
- (b) Nitrogen / नाइट्रोजन
- (c) Freon / फ्रेऑन
- (d) Oxygen / ऑक्सीजन



GS/ GK का महासंग्राम



Q. 16 The cooling of desert cooler is based on-

डेजर्ट कूलर का शीतलन आधारित है-

C.P.O.S.I. 6 जून, 2016 (I- पाली)



- (a) hot air replacement/ हॉट एयर रिप्लेसमेंट
- (b) evaporative cooling/एवैपोरेटिव कूलिंग
- (c) air rehydration/ एयर रिहाइड्रेशन
- (d) air dehydration/एयर डीहाइड्रेशन



GS/ GK का महासंग्राम



- वाष्प शीतक (Evaporative Cooling) एक युक्ति है, जो जल के वाष्पन का उपयोग करके हवा को ठंडा करती है। इसको 'डेजर्ट कूलर' भी कहते हैं। इस शीतक की क्रियाविधि आमतौर पर उपयोग में आने वाले वातानुकूलन यंत्रों से भिन्न होती है, जो वाष्प-संपीडन (Vapor- Compression) तथा शोषण प्रशीलन चक्रों के प्रयोग पर आधारित होती है। एयर वाशर एवं वेट-कूलिंग टॉवर भी इसी सिद्धांत पर आधारित हैं।
- Evaporative cooling is a device that uses the evaporation of water to cool the air. It is also called 'Desert Cooler'. The mechanism of this refrigerant is different from that of commonly used air conditioning, which is based on the use of vapor-compression and absorption cooling cycles. Air washers and wet-cooling towers are also based on this principle.