سائنس اور ٹکنالوجی (حصہ اوّل)

جوابات : مشقی سرگرمی نامہ 4

سوال 1. (A)

(i) (B)

(ii) (C)

(iii) (D)

(iv) (A)

(v) (D)

سوال 1. (B)

(i) مقناطیس

(ii) 540 cal/g

(iii) غلط

(iv) بعید نظری

(v) بھارتی خلائی پروگرام کا بانی — وکرم سارابھائی

سوال 2. (A)

(i) (1) جب کیمیائی مساوات لکھی جاتی ہے تو عامل اشیا اور حاصل اشیا کی طبعی حالتوں کو گیس، مائع اور ٹھوس سے ظاہر کرنے کے لیے بالترتیب (g)، (l) اور (s) علامتوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔

(2) کیمیائی مساوات کی بہتر معلومات اور یہ ظاہر کرنے کے لیے کہ تعاملات ان کی مخصوص حالتوں اور شرائط کے تحت وقوع پذیر ہوتے ہیں، اس لیے کیمیائی مساوات لکھتے وقت عامل اشیا اور حاصل اشیا کی طبعی حالتوں کو ظاہر کیا جاتا ہے۔

(ii) (1) پانی میں کسی سیدھی پینسل کے ایک حصے کو پانی میں ترچھی ڈبونے پر وہ پانی کی سطح سے مڑی ہوئی نظر آتی ہے کیونکہ پانی میں ڈوبے ہوئے حصے سے آنے والی شعاعیں جب پانی (کثیف واسطہ) سے ہوا (لطیف واسطہ) میں آتی ہیں تو انحراف کے قوانین کے مطابق وہ عمود سے دور ہٹ جاتی ہیں۔

(2) شعاعوں کا راستہ تبدیل ہونے کی وجہ سے پنسل کا پانی میں ڈوبا ہوا حصہ پانی کے باہر کے حصے کے تعلق سے سیدھا ظاہر نہیں ہوتا بلکہ انحرافِ نور کی وجہ سے قدرے ابھرا ہوا ظاہر ہوتا ہے۔ اس لیے پانی میں ترچھی ڈوبی ہوئی پنسل پانی کی سطح پر مڑی ہوئی نظر آتی ہے۔

(iii) (1) جب ہم آنکھ سے قریب کسی جسم کو دیکھتے ہیں تو آنکھ کا عدسہ زیادہ گول یا منحنی شکل اختیار کر لیتا ہے جس سے اس کا طول ماسکہ قدرے کم ہو جاتا ہے۔ تب جسم کا صاف واضح عکس آنکھ کے شبکیہ پر بنتا ہے۔

(2) آنکھ کے عدسے کا طولِ ماسکہ کچھ حد تک ہی کم ہو سکتا ہے۔ مخصوص حد کے بعد اس کا طولِ ماسکہ کم نہیں ہو سکتا۔ اس لیے آنکھ سے 25 سم سے کم فاصلے پر موجود جسم کو ہم صاف طور پر دیکھ نہیں سکتے۔

سوال 2. (B)

(iv) حل : دیا ہوا ہے : $\rightarrow s = 1960 \text{ m}, a = g = 9.8 \text{ m/s}^2, u = 0 \text{ m/s}$

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$\therefore 1960 = 0 \times t + \frac{1}{2} \times 9.8 \times t^2$$

$$\therefore 1960 = 4.9\, t^2$$

$$\therefore t^2 = \frac{1960}{4.9} = \frac{19600}{49} = 400$$

$$\therefore t = \sqrt{400} = 20$$

$$\therefore t = 20\, s$$

جواب : گیند کو زمین پر پہنچنے کا مطلوبہ وقت **20 سیکنڈ** ہے۔

(ii)

راست برقی رو (DC)	متبادل رو (AC)
1. یہ برقی رو صرف ایک ہی سمت میں بہتی ہے۔	1. یہ برقی رو بار بار اپنی سمت وقت کیساتھ تبدیل کرتی ہے۔
2. اسے بڑے پیمانے پر گھریلو مقاصد کے لیے استعمال نہیں کیا جاسکتا۔	2. اسے گھریلو برقی آلات جیسے برقی ہیٹر، برقی استری، ریفریجریٹر میں استعمال کیا جاتا ہے۔
3. اس کا تعدد صفر ہوتا ہے۔	3. بھارت میں متبادل برقی رو کا تعدد 50 Hz ہوتا ہے۔
4. یہ برقی رو DC جنریٹر سے حاصل ہوتی ہے۔	4. متبادل برقی رو AC جنریٹر سے حاصل ہوتی ہے۔

(iii)

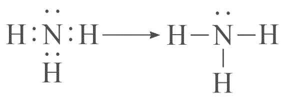
نکات	جوابات
(a) شے کا مقام	F_1 اور O کے درمیان
(b) عکس کا مقام	اسی جانب جہاں جسم موجود ہے
(c) عکس کی جسامت (Size)	بہت بڑی
(d) عکس کی نوعیت (Nature)	مجازی اور سیدھا

(iv) جب اتھینا نک ایسڈ میں سوڈیم دھات کا ٹکڑا ڈالتے ہیں تو کیمیائی عمل کے نتیجے میں سوڈیم ایسی ٹیٹ اور ہائیڈروجن گیس بنتے ہیں۔

$$2CH_3COOH + 2Na \longrightarrow 2CH_3COONa\downarrow + H_2\uparrow$$

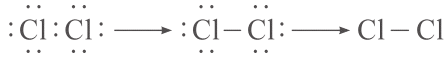
اتھینا نک ایسڈ — سوڈیم — سوڈیم اتھینائیٹ — ہائیڈروجن

(v) (a) امونیا کا سالمی ضابطہ NH_3 ہے۔



(نقطہ تشکیل) (خطی تشکیل)

(b) کلورین کا سالمی ضابطہ Cl_2 ہے۔



(نقطہ تشکیل) (خطی تشکیل)

سوال 3.

(i) (a) **زنگ کا کیمیائی ضابطہ :** $Fe_2O_3.H_2O$

(b) **مثبت برقیرے پر کیمیائی عمل :** $Fe_{(s)} \longrightarrow Fe_{(aq)}^{2+} + 2e^-$

(c) **منفی برقیرے پر کیمیائی عمل :** $O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^- \longrightarrow 2H_2O\ (l)$

(ii) **خلائی ٹکنالوجی میں بھارت کا حصّہ :** بھارت نے بھی خلائی سائنس وٹکنالوجی کے میدان میں قابل فخر ترقی کی ہے۔ بھارت کی خلائی سائنس اور ٹکنالوجی میں ترقی کا ہماری قومی اور سماجی ترقی میں بڑا حصہ ہے۔

(1) بھارتی خلائی تنظیم ISRO نے سیاروں کو داغنے کے لیے دو اہم لانچر تیار کیے ہیں۔

(a) Polar Satellite Launch Vehicle یعنی (PSLV)

(b) Geosynchronous Satellite Launch Vehicle یعنی (GSLV)

یہ گاڑیاں 2500 کلوگرام تک کے مصنوعی سیاروں کو تمام قسم کے مداروں میں کامیابی کے ساتھ داغ سکتی ہے۔

(2) ٹیلی مواصلات، ٹیلی ویژن نشریات، موسمیاتی خدمات، آفات کا انتظام اور قدرتی وسائل کی تلاش کے لیے INSAT اور GSAT مصنوعی سیاروں کا سلسلہ جاری ہے۔اسی سلسلے کے ایک مصنوعی سیارے EDUSAT کا استعمال صرف تعلیمی میدان کے لیے کیا جاتا ہے۔زمین پر کسی بھی مقام کے تعین کے لیے IRNSS سیاروں کا سلسلہ قائم کیا گیا ہے۔

(3) وکرم سارا بھائی کی کوششوں سے فزیکل ریسرچ لیبارٹری (PRL) کا قیام عمل میں آیا۔ان کی صدارت میں 1963 میں تھمبا، تروانت پورم میں ملک کا پہلا سیارہ داغنے کا مرکز قائم ہوا۔ان ہی کی کوششوں سے بھارت کا پہلا مصنوعی سیارہ 'آریہ بھٹ' خلا میں داغا گیا۔بھارتی ادارہ برائے خلائی تحقیق (ISRO) کا قیام ان کا اہم کارنامہ ہے۔

اس کے علاوہ سری ہری کوٹا میں ستیش دھون خلائی مرکز اور چاندی پور (اوڈیشا) میں سیارے داغنے کا مرکز اور اسپیس اپلی کیشن سینٹر احمد آباد میں خلائی تحقیقی مراکز قائم کیے گئے ہیں۔

(iii) زمین پر اسراع بوجہ کشش ثقل g کی قیمت مقام کے لحاظ سے تبدیل ہوتی ہے۔ یہ جسم کی عمودی بلندی اور زمین کی سطح سے گہرائی کے ساتھ بھی تبدیل ہوتی ہے۔ جن عوامل سے g کی قیمت متاثر ہوتی ہے وہ عمودی بلندی، زمین کا تشکل اور زمین کی سطح سے گہرائی ہیں۔

(1) زمین مکمل طور پر کرہ نما نہیں ہوتی۔ یہ قطبین پر کچھ حد تک چپٹی اور خط استوا پر ابھری ہوئی ہوتی ہے۔ سطح زمین پر g کی قیمت قطبین پر سب سے زیادہ یعنی $9.832\ m/s^2$ ہوتی ہے کیونکہ زمین کا قطبی نصف قطر کم سے کم ہوتا ہے اور خط استوا پر g کی قیمت سب سے کم یعنی $9.78\ m/s^2$ ہوتی ہے کیونکہ زمین کا استوائی نصف قطر سب سے زیادہ ہوتا ہے۔

(2) جیسے جیسے سطح زمین سے بلندی (h) میں اضافہ ہوتا ہے تو 'g' کی قیمت کم ہوتی جاتی ہے۔ یہ $\frac{1}{(R+h)^2}$ گنا بدل جاتی ہے، جبکہ R زمین کا نصف قطر ہے۔

(3) زمین کے اندر گہرائی میں اوسطاً g کی قیمت، سطح زمین کی بہ نسبت کم ہوتی ہے۔ سطح زمین سے گہرائی میں اضافہ ہونے پر 'g' کی قیمت کم ہوتی جاتی ہے اور بالآخر زمین کے مرکز پر اس کی قیمت صفر ہو جاتی ہے۔

(iv) (a) **نیولینڈس کا مثمن کا کلیہ :** جب عناصر کو ان کی جوہری کمیتوں کی صعودی ترتیب میں رکھا جاتا ہے تو ہر آٹھواں عنصر پہلے عنصر کے ساتھ مشابہ خواص رکھتا ہے۔ لیتھیم کے بعد آٹھوں عنصر سوڈیم ہے جو لیتھیم کے ساتھ مشابہ خواص ظاہر کرتا ہے۔

(b) **نیولینڈس کے مثمن کے کلیہ کی خامیاں (Limitations) :**

(1) نیولینڈس کا مثمن کا کلیہ اس وقت کے دریافت شدہ تمام 56 عناصر کو صعودی ترتیب میں رکھنے کے بعد صرف چند ابتدائی عناصر تک ہی یعنی کیلشیم تک صادق آتا ہے۔

(2) نیولینڈس نے معلوم شدہ عناصر کو 56 خانوں میں رکھا۔ تمام عناصر کو جدول میں دکھانے کے لیے اس نے کچھ خانوں میں دو دو عناصر بھی رکھے، مثلاً Co اور Ni، Ce اور La۔ اس نے کچھ مختلف خواص والے عناصر کو مثمن کے ایک ہی سُر کے نیچے رکھا، مثلاً اس نے Co اور Ni اور دھاتوں کو موسیقی کے 'do' (سا) سُر کے تحت ہیلوجن کے ساتھ رکھا، جبکہ Co اور Ni سے مشابہ خواص رکھنے والے Fe کو ان سے دُور 'O' اور 'S' ادھاتوں کے ساتھ 'ti' (نی) سُر کے تحت رکھا۔

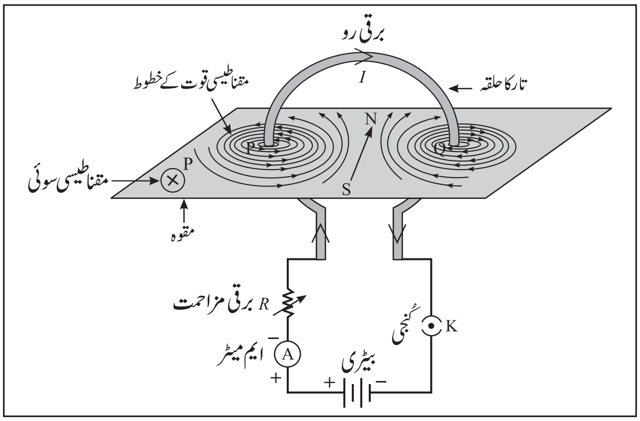
(c) نیولینڈس نے نئے دریافت شدہ عناصر کو اس جدول میں شامل نہیں کیا کیونکہ ان پر اس کلیہ کا اطلاق نہیں ہو سکا۔

(v) (a) اس عنصر کا جوہری عدد 20 ہے۔

(b) اس عنصر کا گروپ 2 ہے۔

(c) اس عنصر کا تعلق تیسرے دور سے ہے۔

(vi) (a) دائروی حلقہ (لوپ) میں برقی رَو گزارنے پر مقناطیسی قوت کے خطوط کا پیٹرن ذیل ہے :



تار کے دائروی حلقے سے برقی رَو گزارنے پر بننے والے مقناطیسی میدان

(I : برقی رَو، R : مزاحمت، A : ایم میٹر)

(b) (1) یہاں یہ ظاہر ہوتا ہے کہ حلقے کا ہر ایک نقطہ بے شمار ہم مرکز دائروں کا مرکز ہے۔ حلقہ کے تار کے قریب دائرے چھوٹے ہوتے ہیں۔ لیکن دور جانے پر یہ دائرے بڑے ہو جاتے ہیں۔ ہر دائرے کا نصف قطر بہت بڑا ہونے کی وجہ سے حلقے کے ہر مرکز پر ان دائروں کے قوسین، مستقیم خطوط کی شکل میں نظر آتے ہیں۔

(2) برقی رو لے جانے والے تار پر دیے ہوئے نقطے پر بننے والے مقناطیسی میدان کی قدر، تار میں گزرنے والی برقی رو کے راست تناسب میں ہوتی ہے۔ چونکہ حلقوں میں پھیروں کی تعداد n ہے۔ اس لیے بننے والے مقناطیسی میدان کی قدر، ایک واحد پھیرے کے مقناطیسی میدان کی قدر کا n گنا ہوتی ہے۔ (یہ فرض کر لیا جاتا ہے کہ عملی طور پر حلقے کے تمام پھیروں کے نصف قطر مساوی ہیں) اس کی وجہ یہ ہے کہ ہر حلقے میں بہنے والی برقی رو کی سمت یکساں ہوتی ہے اور ہر پھیرے کے ذریعے بننے والا مقناطیسی میدان، کل مقناطیسی میدان بنانے میں مساوی طور پر حصہ دار ہوتا ہے۔

(vii) **حل :** دیا ہوا ہے : $m_1 = 100$ g , $c_1 = 0.1$ cal/g °C , $T_1 = 100$ °C

$m_2 = 195$ g , $c_2 = 1$ cal/g °C , $T_2 = 20$ °C

$m_3 = 50$ g , $c_3 = 0.1$ cal/g °C , $T_3 = 20$ °C , $T = ?$

تانبے کے کرّہ کے ذریعے خارج کردہ حرارت،

$$Q_1 = m_1 c_1 (T_1 - T) = 100 \times 0.1 \times (100 - T)$$

پانی کے ذریعے جذب کردہ حرارت،

$$Q_2 = m_2 c_2 (T - T_2) = 195 \times 1 \times (T - 20)$$

کیلوری میٹر کے ذریعے جذب کردہ حرارت،

$$Q_3 = m_3 c_3 (T - T_3) = 50 \times 0.1 \times (T - 20)$$

اب $Q_1 = Q_2 + Q_3$

$\therefore\ 1000 - 10\,T = 195T - 195 \times 20 + 5T - 100$

$\therefore\ 210\,T = 1000 + 3900 + 100 = 5000$

$\therefore\ T = \dfrac{5000}{210} = \dfrac{500}{21} = 23.8$ °C

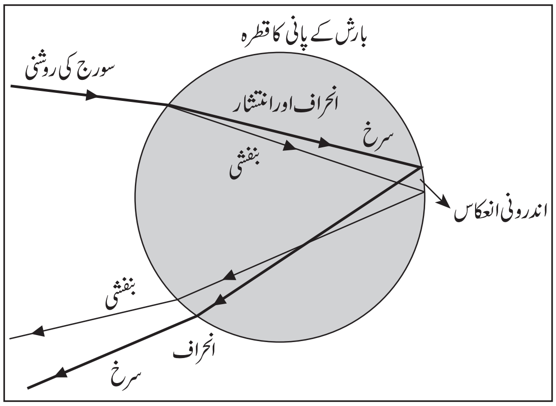
جواب : پانی کی اعظم تپش **23.8 °C** ہوگی۔

(viii) تفاعلی گروپ : ہائیڈروکاربن کی زنجیر میں ایک یا زائد ہائیڈروجن کی جگہ ہیلوجن، آکسیجن، نائٹروجن، گندھک جیسے عناصر کے جوہروں کے تبادلے ہوتے ہیں۔اوراس طرح کاربن کی چارگرفتوں کی تکمیل ہوتی ہے۔ہائیڈروجن کی جگہ لینے والے عنصر کا نام اس غیر متجانس یا متفرق جوہر (Hetero atoms) سے منسوب کرتے ہیں۔بعض اوقات ہائیڈروجن کی جگہ لینے والے یہ متفرق جوہرا کیلے نہیں بلکہ گروپ کی شکل میں ہوتے ہیں۔اس متفرق جوہر یا جوہروں کے گروپوں کی وجہ سے اس مرکب کو خاص کیمیائی خواص حاصل ہوتے ہیں۔خواہ ان مرکبات میں کاربن کی زنجیر کی لمبائی اور نوعیت کیسی بھی ہو۔لہٰذا اس متفرق جوہر یا جوہروں کے گروپ کو 'تفاعلی گروپ' کہتے ہیں۔

ضابطہ	مرکب کا نام	تفاعلی گروپ
C_2H_5OH	ایتھائل الکحل	— OH
CH_3CHO	ایسی ٹلڈ یہائیڈ	— CHO

سوال 4.

(i) (1) آسمان میں قوس قزح کا بننا تین عوامل کا مجموعہ ہوتا ہے جیسے نور کا بکھرنا، انحراف نور، اندرونی انعکاس نور اور پھر انحراف نور کی وجہ سے یہ مظہر بارش کے بعد فضا میں موجود پانی کے بے شمار ننھے قطروں کے ذریعے ہوتا ہے۔



قوس قزح کا بننا (تصویری خاکہ) یہاں آسانی کے لیے صرف بنفشی اور سرخ رنگوں کو ظاہر کیا گیا ہے۔
بقیہ پانچ رنگ ان دونوں کے درمیان ہوتے ہیں

(2) سورج کی روشنی سات رنگوں کا آمیزہ ہے : بنفشی، آسمانی، نیلا، ہرا، پیلا، نارنجی اور سرخ۔بارش کے تھم جانے کے بعد بھی فضا میں بے شمار پانی کے ننھے ننھے قطرے موجود رہتے ہیں۔جب سورج کی شعاعیں ان قطروں میں سے گزرتی ہیں تو :

(a) یہ قطرے شعاع کے ہوا میں سے پانی میں داخل ہونے پر انحراف اور بکھراؤ کرتے ہیں۔

(b) بعد میں ان ہی قطروں سے ان کا انعکاس ہوتا ہے۔

(c) جب شعاع باہر آتی ہے تو ایک بار پھر پانی سے ہوا میں انحراف ہوتا ہے۔

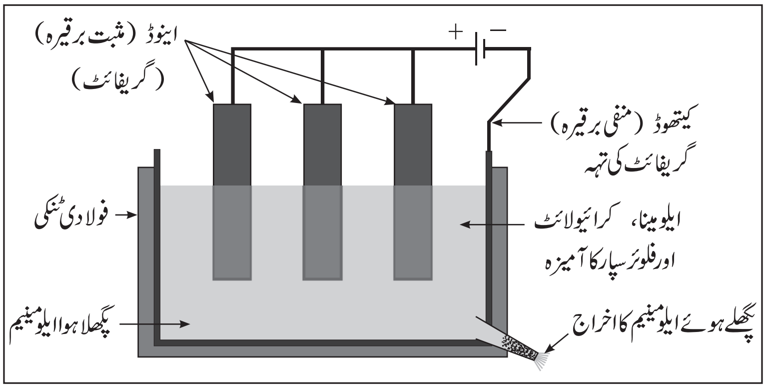
(3) شعاع میں موجود مختلف رنگوں کے لیے پانی میں ان کا انحراف نما مختلف ہوتا ہے۔بنفشی شعاع کے لیے انحراف نما سب سے زیادہ اور سرخ شعاعوں کے لیے سب سے کم ہوتا ہے۔اس لیے ہوا سے پانی میں گزرنے پر ہر رنگ کے لیے مختلف انحراف نما کی وجہ سے شعاعوں کا بکھراؤ ہوتا ہے۔(شعاعیں مختلف رنگوں میں بکھر جاتی ہیں) (دیکھیے مندرجہ بالا شکل)

(4) مختلف لاتعداد پانی کے ننھے قطرے مثلثی منشور کی طرح برتاؤ کرتے ہیں اور ان میں سے مجموعی انحراف کی وجہ سے بیرونی جانب سرخ اور اندرونی جانب بنفشی رنگ کا قوس قزح نظر آتا ہے۔

قوس قزح اس وقت دکھائی دیتا ہے جب سورج ناظر کی پشت پر ہوتا ہے اور پانی کے ننھے قطرے سامنے کی جانب ہوتے ہیں۔

(ii) ایلومینا کا برقی تجزیہ :

(1) برقی تجزیہ خانہ فولاد سے بنا ایک مستطیلی ٹینک ہوتا ہے جس کی اندرونی سطح پر گریفائٹ کی تہہ لگادی جاتی ہے۔



ایلومینیم کی تحصیل

(2) پگھلے ہوئے ایلومینا (نقطۂ پگھلاؤ $> 2000\ ^\circ C$) کی برق پاشیدگی اسٹیل کی ٹنکی میں کی جاتی ہے۔ ٹنکی کی اندرونی جانب گریفائٹ کی تہہ ہوتی ہے جو منفی برقیرہ (Cathode) کا کام کرتی ہے۔

(3) گریفائٹ کی سلاخوں کا ایک سیٹ پگھلے ہوئے برق گزار میں ڈبویا جاتا ہے جو مثبت برقیرہ (Anode) کا کام کرتا ہے۔

(4) کرائیولائٹ (Na_3AlF_6) اور فلوئرسپار (CaF_2) اس آمیزے میں ملائے جاتے ہیں جس سے نقطۂ پگھلاؤ کم یعنی $1000\ ^\circ C$ ہوجاتا ہے۔

(5) برقی رو گزارنے پر ایلومینیم منفی برقیرہ پر جمع ہوتا ہے۔ پگھلا ہوا ایلومینیم برق گزار کے مقابلے میں وزنی ہوتا ہے اس لیے ٹنکی کی تہہ میں جمع ہوجاتا ہے اور وہاں سے اسے وقفے وقفے سے نکالا جاتا ہے۔ مثبت برقیرہ پر آکسیجن آزاد ہوتی ہے۔

برقیروں پر واقع ہونے والے عمل درج ذیل ہیں :

$$Al_2O_3 \rightarrow 2Al^{3+} + 3O^{2-}$$

مثبت برقیرے پر : $2O^{2-} \rightarrow O_{2(g)} + 4e^-$ (عمل تکسید)

منفی برقیرے پر : $Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$ (عمل تحویل)

مثبیرہ پر آزاد ہونے والی آکسیجن مثبیرہ کے کاربن سے عمل کرکے کاربن ڈائی آکسائیڈ بناتی ہے اس لیے مثبیرہ کو وقتاً فوقتاً بدلنے کی ضرورت ہوتی ہے کیونکہ اس دوران اس کی تکسید ہوتی ہے۔

★★★