2020

PHYSICAL SCIENCE

(New Syllabus)

(For Regular & External Candidates)

Time : Three Hours Fifteen Minutes

(First ***fifteen*** minutes for reading the question paper)

Full Marks { 90 – For Regular Candidates
100 – For External Candidates

Special credit will be given for answers which are brief and to the point. Marks will be deducted for spelling mistakes, untidiness & bad handwriting.

केवल मात्र बाह्य परीक्षार्थियों को विभाग 'ङ' के प्रश्नों के उत्तर देने होंगे ।

प्रत्येक प्रश्न का पूर्णांक मान प्रश्न के अन्तमें दिया गया है ।

विभाग 'क'

1. बहुविकल्पीय प्रश्न । प्रत्येक प्रश्न के नीचे उत्तर के रूप में चार विकल्प दिये गये हैं । जो सटीक हों उन्हें लिखिए : 1×15

1.1 निम्नलिखित गैसों में कौन ओजोन परत में ओजोन को नष्ट करने में सहायक नहीं है ?

(a) NO (b) NO_2

(c) CFC (d) CO_2

1.2 STP पर किसी आदर्श गैस के 11.2 लीटर के लिए PV का मान कितना होगा ?

(a) 2 RT (b) RT

(c) 0.5 RT (d) 11.2 RT

1.3 नीचे दिये गये रासायनिक समीकरण के अनुसार

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

10 मोल CH_4 को जलाने के लिये STP पर आक्सीजन का कितना आयतन लगेगा ?

(a) 448 L (b) 224 L

(c) 44.8 L (d) 22.4 L

1.4 नीचे दिये गये पदार्थो में किसकी उष्मीय चालकता सबसे अधिक होगी ?

(a) चाँदी (b) हीरा

(c) ताँबा (d) एलुमिनियम

1.5 यदि एक लाल किरण पुंज एवं एक बैगनी किरणपुंज किसी प्रिज्म के आनततल पर वायु माध्यम से समान कोण पर आपतित होती है और क्रमशः वर्तन कोण r और v बनाती हैं तो निम्नलिखित में कौन सही है?

(a) $r = v$ (b) $r = \frac{1}{v}$

(c) $r > v$ (d) $r < v$

1.6 एक अवतल दर्पण के वक्रता केन्द्र पर प्रकाश का एक बिन्दु श्रोत रखा गया है इस श्रोत से दर्पण पर आपतित एवं दर्पण से परावर्तित किरण के बीच विचलन कोण का मान होगा :

(a) 0° (b) 180°

(c) 90° (d) 360°

1.7 विद्युत आवेश से सम्बन्धित कूलम्ब का नियम लागू होता है जब दोनों आवेश :

(a) एक बिन्दु, एक गोल आकृति हो

(b) दोनों गोलक आकृति हो

(c) एक बिन्दु हो, एक वर्द्धित हो

(d) दोनों बिन्दु हों

1.8 फ्यूज तार की विशेषताएं हैं

(a) उच्च प्रतिरोध, उच्च गलनांक

(b) निम्न प्रतिरोध, निम्न गलनांक

(c) निम्न प्रतिरोध, उच्च गलनांक

(d) उच्च प्रतिरोध, निम्न गलनांक

1.9 α–कण में उपस्थित हैं :

(a) एक प्रोटान, एक न्यूट्रान

(b) एक प्रोटान

(c) दो प्रोटान, दो न्यूट्रान

(d) एक इलेक्ट्रान

1.10 निम्नलिखित में कौन तत्वों का आवर्त्तगुण नहीं है ?

(a) घनत्व (b) गलनांक

(c) क्वथनांक (d) रेडियो सक्रियता

1.11 निम्नलिखित यौगिकों में किसमें अणु का अस्तित्व नहीं है ?

(a) हाइड्रोजन क्लोराइड (b) कैल्शियम आक्साइड

(c) मीथेन (d) अमोनिया

1.12 Cu इलेक्ट्रोड के प्रयोग से $CuSO_4$ घोल के विद्युत विश्लेषण में निम्नलिखित में कौन कथन सही है?

(a) कैथोड की मात्रा घाटती है

(b) एनोड की मात्रा बढ़ती है

(c) घोलमें $CuSO_4$ की सान्द्रता घटती है

(d) घोल में $CuSO_4$ की सान्द्रता अपरिवर्तित रहती है

1.13 सोडियम नाइट्रोपुसाइड के क्षारीय जलीय घोल में H_2S गैस प्रवाहित करने पर कौन रंग उत्पन्न होता है ?

(a) वैगनीं (b) नारंगी

(c) गहरा नीला (d) हरा

1.14 लोहे के अयस्क रेडहेमेटाइट का सूत्र है :

(a) FeO (b) Fe_2O_3

(c) Fe_3O_4 (d) $FeCO_3$

1.15 निम्नलिखित में से किस यौगिक के साथ जलीय $NaHCO_3$ की प्रतिक्रिया से CO_2 उत्पन्न होती है ?

(a) CH_3CH_2OH (b) CH_3CHO

(c) CH_3COCH_3 (d) CH_3COOH

विभाग 'ख'

2. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए (विकल्प प्रश्नों पर ध्यानदें):

2.1 कोलबेड से कौन सी ईंधन गैस प्राप्त की जाती है?

या

वायु में उपस्थित उस गैस का नाम बताइये जिसकी मात्रा में वृद्धि वैश्विक उष्णता का कारण है? 1

2.2 एक ऊर्जा श्रोत का नाम लिखिए जो स्थितिशील वृद्धि एवं विकास के लिए प्रयोग किया जाता है । 1

2.3 नीचे दिया गया कथन सत्य या असत्य है, लिखिए । निश्चित तापक्रम एवं दबाव पर किसी बन्द पात्र में रखी गयी गैस के अणुओं का वेग समान होता है । 1

2.4 चार्ल्स के नियम के अनुसार V और T के बीच ग्राफ की प्रकृति क्या होगी ? 1

2.5 निम्नलिखित कथन सत्य या असत्य है, लिखिए :

ताँबा, इनवर और लोहे में लोहे का रेखीय प्रसार गुणाँक सबसे कम होता है । 1

अथवा

आयतन प्रसार गुणांक की इकाई क्या है ? 1

2.6 गोलीय दर्पण के ध्रुव का क्या अर्थ है ? 1

2.7 x-किरण का एक उपयोग लिखिए । 1

2.8 एक यन्त्र का नाम लिखिए जिसमें विद्युत ऊर्जा यान्त्रिक ऊर्जा में परिवर्तित होती है । 1

2.9 घरेलू परिपथ में लाइव वायर के अतिरिक्त अन्य दो तार कौन कौन हैं ? 1

2.10 न्यूक्लियर रीएक्टर में किस प्रकार की नाभिकीय क्रिया ऊर्जा उत्पन्न करती है ? 1

अथवा

एक प्राकृतिक रेडियोधर्मी तत्व का उदाहरण दीजिए । 1

2.11 दायें स्तम्भ की बायें स्तम्भ से मिलान कीजिए : 1×4

बायाँ स्तम्भ	दायाँ स्तम्भ
2.11.1 एक ट्रान्स्यूरेनिक तत्व	(a) क्रिप्टान
2.11.2 एक आदर्श तत्व	(b) नेप्च्यूनियम
2.11.3 धातुई आक्साइड के कार्बन अवकरण द्वारा प्रस्तुत	(c) ताँबा
2.11.4 मिश्रधातु पीतल मे वह धातु जिसकी प्रतिशत मात्रा दूसरी धातु की तुलना में अधिक हो	(d) जस्ता

2.12 क्लोरोफार्म एवं सोडियम क्लोराइड में से कौन जल में घुलनशील नहीं है ? 1

2.13 एक धातु का नाम लिखिए जिसका निष्कर्षण विद्युत विश्लेषण विधि से किया जाता है । 1

अथवा

पीतल के चम्मच पर चाँदी का विद्युत लेपन करने के लिए कौन ऐनोड होता है ? 1

2.14 विद्युत विश्लेषण में किस ऊर्जा से रसायनिक क्रिया होती है ? 1

2.15. उपयुक्त लिटमस पेपर को सहायता से दिखाइये कि अमोनिया का जलीय द्योल क्षारीय प्रकृति का होता है । 1

अथवा

रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए

$NaOH + H_2S \longrightarrow \text{————} + H_2O$ 1

2.16. यूरिया का एक उपयोग लिखिए । 1

2.17. प्रोपेनोन (propanone) का संरचनात्मक सूत्र लिखिए । 1

अथवा

बोहलर ने सर्वप्रथम प्रयोगशाला में एक अकार्वनिक यौगिक से एक कार्बनिक यौगिक प्रस्तुत किया । वह कार्वनिक यौगिक कौन है ? 1

2.18. एक विघटनशील प्राकृतिक बहुलक का उदाहरण लिखिए । 1

विभाग 'ग'

3. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए (विकल्पों पर ध्यान दें): 2×9

3.1 कारण सहित लिखिए कि वातावरण की परतों में किस परत में दबाव सबसे अधिक होता है । 2

3.2 27°C तापक्रम और 700 mmHg पारे के दबाव पर 32 ग्राम आक्सीजन एवं 44 ग्राम CO_2 गैसों के आयतन का अनुपात ज्ञात कीजिए । (C = 12, O = 16) 2

अथवा

–13°C तापक्रम पर किसी निश्चित मात्रा वाली गैस का आयतन 520 cm^3 है। दबाव अपरिवर्तित रखते हुए, जब गैस को गर्म कियाजाता है तो उसका आयतन 700 cm^3 होजाता है। गैस का अन्तिम तापक्रम डिग्री सेल्सियस में कितना होगा ? 2

3.3 साधारण कैमरा से बने प्रतिबिम्ब की दो विशेषताओं का उल्लेख कीजिए । 2

अथवा

अनन्त पर रखी गयी वस्तु का प्रतिबिम्ब दर्पण द्वारा अवतल दर्पण के सामने कहाँ बनेगा ? प्रतिबिम्ब की एक विशेषता का उल्लेख कीजिए । 1+1

3.4 विद्युत वाहक बल एवं विभवान्तर में एक समानता एवं एक असमानता का उल्लेख कीजिए । 1+1

3.5 एक विद्युत संयोजी यौगिक का उदाहरण देकर दिखायें कि उसके आयन अष्टक नियम का पालन नहीं करते हैं । 2

अथवा

सोडियम क्लोराइड का गलनाँक ग्लूकोज की तुलना में बहुत अधिक होता है, क्यों ? समझा कर लिखिए । 2

3.6 दिखाइये कि F, Na के साथ आयनिक बन्धन बनाता है किन्तु यह H के साथ सहसंयोजी बन्धन बनाता है । (H, F और Na की परमाणु संख्या क्रमशः 1, 9 और 11 है) 2

3.7 क्या होता है जब नाइट्रोजन गैस 1100°C पर तप्त कैल्शियम कार्बाइड के ऊपर प्रवाहित की जाती है? संतुलित रासायनिक समीकरण सहित लिखिए । 2

3.8 थर्माइट विधि से फेरिक आक्साइड द्वारा लौह धातु प्राप्त करने की प्रतिक्रिया का संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए । इस विधि का एक उपयोग लिखिए । 2

अथवा

लौह धातु का एक टुकड़ा $CuSO_4$ के जलीय धोल में डालने से जो प्रतिक्रिया होती है उसका संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए। इस प्रतिक्रिया से धातुओं के सक्रियता क्रम में Cu और Fe की स्थिति के सन्दर्भ में क्या सूचना प्राप्त होती है ? 2

3.9 निम्नलिखित यौगिकों में से समजातीय श्रेणी के सदस्यों को चुनिए और उनके बढ़ते हुए अणु भार के क्रम में सजाइये ।

CH_3COOH, CH_3CH_2OH, CH_3OCH_3, CH_3OH, C_2H_4, C_2H_6, $CH_3CH_2CH_2OH$, C_3H_4 2

अथवा

उदाहरण सहित लिखिए कि कार्यकारी समूह का क्या तात्पर्य होता है । 2

विभाग 'घ'

4 निम्नलिखित प्रश्नों का उत्तर दीजिए (विकल्पों पर ध्यान दें) :

4.1 एवोगैड्रो का नियम लिखिए ।

किसी निश्चित तापक्रम एवं दबाव पर वास्तविक गैसों का आणविक आयतन (V/n) प्रायः समान होता है और STP पर इसक सीमान्त मान 22.4 L mol^{-1} होता है । प्रयोग से प्राप्त इस तथ्य द्वारा किस प्रकार एवोगैड्रो का नियम प्राप्त किया गया ? 2+1

4.2 निम्नलिखित रासायनिक समीकरण द्वारा A और B क्रिया करके C उत्पन्न करते हैं

$$2A + B \longrightarrow 2C$$

A, B और C तीन गैसीय पदार्थों के अणुसूत्र हैं ।

A और B के वाष्प घनत्व क्रमशः 32 और 16 हैं ।

C का वाष्प घनत्व ज्ञात कीजिए । 3

अथवा

निम्नलिखित रासायनिक समीकरण के अनुसार

$$2\,ZnS + 3O_2 \longrightarrow 2\,ZnO + 2\,SO_2$$

ZnS के 100 मोलसे

(i) कितना ग्राम ZnO, और

(ii) SO_2 का कितना मोल उत्पन्न होगा ?

(Zn = 65.5, S = 32, O = 16) 3

4.3 गर्म करने पर एक द्रव के आयतन प्रसार का उदाहरण दीजिए

T_1 K तापक्रम पर किसी ठोस पदार्थ का क्षेत्रफल A_1 वर्गमीटर और T_2 K तापक्रम पर A_2 वर्ग मीटर है। उस ठोस पदार्थ के क्षेत्रफल प्रसार गुणाँक का गणितीय रूप इकाई सहित लिखिए । 1+2

अथवा

किसी ठोस पदार्थ में उष्मा संचालन जिन तीन कारकों पर निर्भर करता है उन्हे लिखिए । 3

4.4 प्रकाश का वर्ण विक्षेपण क्याा है१ जव सफेद प्रकाश किरण काँच के गुटके पर 45° पर आपतित हो तो क्या वर्तन के बाद काँच के गुटके के अन्दर प्रकाश का वर्ण विक्षेपण होगा ? 2+1

4.5 एक प्रिज़्म का मुख्य काट समबाहु त्रिभुज है । यदि एक प्रकाश की किरण किसी एक अपवर्तक तल पर 30° कोण पर आपतित होती है और दूसरी अपवर्तक सतह से 45° कोण पर निर्गत होती है तो विचलन कोण का मान क्या होगा ? 3

अथवा

प्रकाश की तरंग लम्बाई वायु माध्यम में 6000Å है। 1.5 वर्तनांक वाले माध्यम में प्रकाश का वेग एवं तरंग लम्बाई क्या होगी ? 1+2

4.6 समान लम्बाई के दो धातु चालकों A और B की प्रतिरोधकता क्रमशः 1.6×10^{-8} Ωm और 3.2×10^{-8} Ωm है। दोनों चालकों को समान विभवान्तर में अलग अलग जोड़ दिया जाता है। प्रत्येक में समान विद्युत धारा प्रवाहित होने के लिये दोनों के अनुप्रस्थ काट का अनुपात क्या होना चाहिए ? 3

अथवा

दो 10 ओम प्रतिरोधों के श्रेणी क्रम संयोजन के साथ 20 ओम प्रतिरोध को समानान्तर क्रम में जोड़ दिया गया है। अन्तिम संयोजन का समतुल्य प्रतिरोध ज्ञात कीजिए । 3

4.7 विद्युत शक्ति का क्या तात्पर्य है१ किसी बल्ब पर 220 V – 100 W – लिखा है। इसका क्या अर्थ है? 1+2

4.8 परमाणु के किस भाग से रेडियोसक्रिय किरणें निकलती है? किस रेडियो सक्रिय किरण की भेदन क्षमता सबसे अधिक होती है और किस की आयनिक क्षमता सबसे अधिक होती है ? 1+2

4.9 वर्ग 1 के तत्वों के एक गुण के साथ एवं वर्ग 17 के तत्वों के दो गुणों के साथ हाइड्रोजन के गुणों की असमानता का उल्लेख कीजिए । 1+2

अथवा

निर्देशानुसार सजाइये :

(a) Na (11), K (19), Li (3), Rb (37) दीर्घ आवर्त्त सारणी के वर्ग 1 के तत्वों को परमाणु अर्द्धव्यास के घटते क्रम में ।

(b) दीर्घ आवर्त्त सारणी के वर्ग 16 के तत्वों S (16), O (8), Te (52), Se (34) को विद्युतऋणात्मकता के बढ़ते क्रम में ।

(c) दीर्घ आवर्त्त सारणी के वर्ग 2 से सम्बन्धित Ca (20), Be (4), Sr (38), Mg (12) तत्वों को अवकारक क्षमता के घटते क्रम में ।

(तत्वों के संकेत के बाद कोष्टक में उनकी परमाणु संख्या दी गयी है) 1+1+1

4.10 प्रबल एवं दुर्बल विद्युत विश्लेष्यों का वर्गीकरण किस आधार पर किया गया है। एक प्रबल विद्युत विश्लेष्य का उदाहरण दीजिए । 2+1

4.11 वायु आक्सीजन की सहायता से अमोनिया के आक्सीकरण द्वारा नाइट्रिक अम्ल प्रस्तुत करने के लिए उत्प्रेरक एवं शर्तों को लिखिए । प्रतिक्रिया का संतुलित रासायनिक समीकरण भी लिखिए । 2+1

4.12 दो भिन्न कार्बनिक यौगिकों A एवं B का समान आणविक सूत्र C_2H_6O है । A सोडियम धातु से रासायनिक क्रिया करके हाइड्रोजन गैस उत्पन्न करता है जबकि B सोडियम धातु से क्रिया नहीं करता है। A एवं B यौगिकों का संरचनात्मक सूत्र लिखिए । A की सोडियम धातु के साथ रासायनिक क्रिया का सन्तुलित रासायनिक समीकरण लिखिए । 2+1

अथवा

इथिलीन के साथ हाइड्रोजन की योग प्रतिक्रिया की शर्तें लिखिए। प्रतिक्रिया का संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए।

CNG के एक उपयोग का उल्लेख कीजिए । 2+1

विभाग 'ङ'

(केवल बाह्य परिक्षार्थियों के लिए)

5. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए **(कोई चार)** 1×4

5.1 वायुमण्डल की किस परत में संवहन धाराएं देखी जाती हैं?

5.2 दो प्रतिरोधों को किस क्रम में जोड़ने से समतुल्य प्रतिरोध प्रत्येक प्रतिरोध की तुलना में कम होता है ?

5.3 स्थिर तापक्रम एवं 1 वायुमण्ड्लीय दबाव पर किसी निश्चित मात्र वाली गैस का आयतन 150 cm^3 है । 1.5 वायु मण्डलीय दबाव और उसी तापक्रम पर गैस का आयतन कितना होगा?

5.4 कौन रेडियो सक्रिय किरण त्रृण आवेशित कणों से बनी होती है?

5.5 इथिलीन का एक उपयोग उल्लेख कीजिए।

6. निम्नलिखित प्रश्नों का उत्तर दीजिए **(कोई तीन)** : 2×3

6.1 प्रतिरोधकता एवं तापक्रम सम्बन्धित आधार पर एक अर्द्धचालक एवं एक अतिचालक में अन्तर स्पष्ट कीजिए ।

6.2 एक अपसारी लेंस क्या है?

6.3 संतुलित रासायनिक समीकरण सहित लिखिए कि क्या होता है जब अमोनियम क्लोराइड को शुष्क बूझे चूने के साथ गर्म किया जाता है।

6.4 संतृप्त हाइड्रोकार्बन का क्या तात्पर्य है । उदाहरण सहित लिखिए ।