

Roll No.  
रोल नं.

--	--	--	--	--	--	--	--

Series SSR

Code No. 56/2  
कोड नं.

- Please check that this question paper contains 8 printed pages.
- Code number given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
- Please check that this question paper contains 30 questions.
- Please write down the serial number of the question before attempting it.
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ 8 हैं।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए कोड नम्बर को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में 30 प्रश्न हैं।
- कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।

**CHEMISTRY (Theory)**  
**रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)**

Time allowed : 3 hours

निर्धारित समय : 3 घण्टे

Maximum Marks : 70

अधिकतम अंक : 70

**General Instructions :**

- All questions are compulsory.
- Marks for each question are indicated against it.
- Questions number 1 to 8 are very short-answer questions and carry 1 mark each.
- Questions number 9 to 18 are short-answer questions and carry 2 marks each.
- Questions number 19 to 27 are also short-answer questions and carry 3 marks each.
- Questions number 28 to 30 are long-answer questions and carry 5 marks each.
- Use Log Tables, if necessary. Use of calculators is **not** allowed.

**सामान्य निर्देश :**

- सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के सामने अंक दर्शाए गए हैं।
- प्रश्न-संख्या 1 से 8 तक अति लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए 1 अंक है।
- प्रश्न-संख्या 9 से 18 तक लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए 2 अंक हैं।
- प्रश्न-संख्या 19 से 27 तक भी लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए 3 अंक हैं।
- प्रश्न-संख्या 28 से 30 दीर्घ-उत्तरीय प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए 5 अंक हैं।
- आवश्यकतानुसार लॉग टेबलों का प्रयोग करें। कैल्कुलेटर्स के उपयोग की अनुमति नहीं है।

1. Define 'order of a chemical reaction'. 1  
'एक रासायनिक अभिक्रिया की कोटि' की परिभाषा लिखिए ।

2. What is the total number of atoms per unit cell in a face-centred cubic (fcc) crystal structure? 1

एक फलक-केन्द्रित घनाकार (fcc) क्रिस्टलीय संरचना में प्रति यूनिट सेल परमाणुओं की कुल संख्या क्या होती है ?

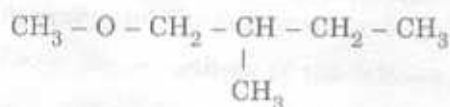
3. Why is the bond angle in  $\text{PH}_3$  molecule lesser than that in  $\text{NH}_3$  molecule? 1  
 $\text{PH}_3$  अणु में आबन्धन कोण  $\text{NH}_3$  अणु में आबन्धन कोण से कम क्यों होता है ?

4. Of physisorption and chemisorption which type of adsorption has a higher enthalpy of adsorption? 1

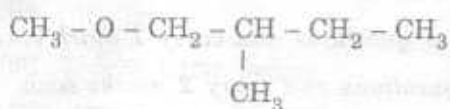
भौतिक अधिशोषण और रासायनिक अधिशोषण में से किस प्रकार के अधिशोषण की अधिशोषण एन्थैल्पी अधिक होती है ?

5. Draw the structure of the compound whose IUPAC name is 4-Chloropentan-2-one. 1  
उस यौगिक की संरचना आरेखित कीजिए जिसका IUPAC नाम 4-क्लोरोपेन्टैन-2-ओन है ।

6. Write the IUPAC name of the following compound : 1



निम्नलिखित यौगिक का IUPAC नाम लिखिए :



7. Write a chemical reaction in which iodide ion displaces diazonium group from a diazonium salt. 1

एक रासायनिक अभिक्रिया लिखिए जिसमें आयोडाइड आयन एक डाइऐज़ोनियम लवण (सॉल्ट) से डाइऐज़ोनियम समूह (ग्रुप) को विस्थापित करता हो ।

8. Define the term 'polymerisation'. 1  
'बहुलकीकरण' पद को परिभाषित कीजिए ।

9. List the factors which influence the rate of a chemical reaction. 2  
उन कारकों की सूची बनाइए जो एक रासायनिक अभिक्रिया की दर को प्रभावित करते हैं ।

10. State the law co-relating the pressure of a gas and its solubility in a liquid. State an application of this law. 2

किसी द्रव में एक गैस की विलेयता और उसके दाब को सम्बन्धित करने वाले नियम को लिखिए । इस नियम का एक अनुप्रयोग बताइए ।

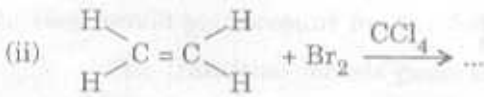
11. A first order decomposition reaction takes 40 minutes for 30% of decomposition. Calculate  $t_{1/2}$  value for it. 2

एक प्रथम कोटि की अपघटन अभिक्रिया में 30% अपघटन के लिए 40 मिनट का समय लगता है। इसके लिए  $t_{1/2}$  का मान परिकलित कीजिए।

12. Complete the following reaction equations : 2

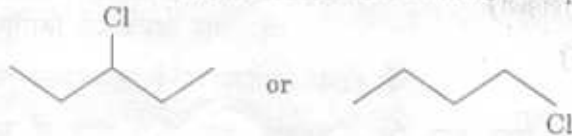


निम्नलिखित अभिक्रिया समीकरणों को पूर्ण कीजिए :



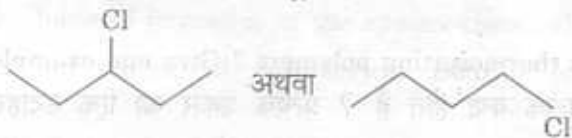
13. (i) Why are haloalkanes more reactive towards nucleophilic substitution reactions than haloarenes ?

(ii) Which one of the following two substances undergoes  $S_N1$  reaction faster and why ? 2



(i) न्यूक्लियोफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के प्रति हैलोएल्केन अपेक्षाकृत हैलोऐरीनों से अधिक सक्रिय क्यों होते हैं ?

(ii) निम्नलिखित दो पदार्थों में से कौनसा  $S_N1$  अभिक्रिया अधिक तीव्रता से करता है और क्यों ?



14. Answer the following : 2

(i) Which neutral molecule would be isoelectronic with  $ClO^-$  ?

(ii) Of Bi(V) and Sb(V) which may be a stronger oxidising agent and why ?

निम्नलिखित के उत्तर लिखिए :

(i)  $ClO^-$  के साथ कौनसा उदासीन अणु समइलेक्ट्रॉनी होगा ?

(ii) Bi(V) और Sb(V) में से कौनसा अधिक प्रबल उपचायक होगा और क्यों ?

15. Write complete chemical equations for : 2

(i) Oxidation of  $Fe^{2+}$  by  $Cr_2O_7^{2-}$  in acid medium.

(ii) Oxidation of  $S_2O_3^{2-}$  by  $MnO_4^-$  in neutral aqueous medium.

1. Define 'order of a chemical reaction'. 1  
'एक रासायनिक अभिक्रिया की कोटि' को परिभाषा लिखिए ।
2. What is the total number of atoms per unit cell in a face-centred cubic (fcc) crystal structure ? 1  
एक फलक-केन्द्रित घनाकार (fcc) क्रिस्टलीय संरचना में प्रति यूनिट सेल परमाणुओं की कुल संख्या क्या होती है ?
3. Why is the bond angle in  $\text{PH}_3$  molecule lesser than that in  $\text{NH}_3$  molecule ? 1  
 $\text{PH}_3$  अणु में आबन्धन कोण  $\text{NH}_3$  अणु में आबन्धन कोण से कम क्यों होता है ?
4. Of physisorption and chemisorption which type of adsorption has a higher enthalpy of adsorption ? 1  
भौतिक अधिशोषण और रासायनिक अधिशोषण में से किस प्रकार के अधिशोषण की अधिशोषण एन्थैल्पी अधिक होती है ?
5. Draw the structure of the compound whose IUPAC name is 4-Chloropentan-2-one. 1  
उस यौगिक की संरचना आरेखित कीजिए जिसका IUPAC नाम 4-क्लोरोपेन्टेन-2-ओन है ।
6. Write the IUPAC name of the following compound : 1  

$$\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$$
  
निम्नलिखित यौगिक का IUPAC नाम लिखिए :  

$$\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$$
7. Write a chemical reaction in which iodide ion displaces diazonium group from a diazonium salt. 1  
एक रासायनिक अभिक्रिया लिखिए जिसमें आयोडाइड आयन एक डाइऐज़ोनियम लवण (सॉल्ट) से डाइऐज़ोनियम समूह (ग्रुप) को विस्थापित करता हो ।
8. Define the term 'polymerisation'. 1  
'बहुलकीकरण' पद को परिभाषित कीजिए ।
9. List the factors which influence the rate of a chemical reaction. 2  
उन कारकों की सूची बनाइए जो एक रासायनिक अभिक्रिया की दर को प्रभावित करते हैं ।
10. State the law co-relating the pressure of a gas and its solubility in a liquid. State an application of this law. 2  
किसी द्रव में एक गैस की विलेयता और उसके दाब को सम्बन्धित करने वाले नियम को लिखिए । इस नियम का एक अनुप्रयोग बताइए ।

निम्नलिखित के लिए पूर्ण रासायनिक समीकरणों को लिखिए :

- अम्लीय माध्यम में  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  द्वारा  $\text{Fe}^{2+}$  का उपचयन
- उदासीन जलीय माध्यम में  $\text{MnO}_4^-$  द्वारा  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  का उपचयन

16. How are the vitamins classified ? Mention the chief sources of vitamins A and C. 2  
विटामिनों का वर्गीकरण कैसे किया गया है ? विटामिन A और C के मुख्य स्रोतों का उल्लेख कीजिए ।

17. Describe the following, giving an example for each : 2

- Glycosidic linkage
- Peptide linkage

OR

Describe the following terms in reference to proteins :

- Primary structure
- Denaturation

प्रत्येक के लिए एक उदाहरण देते हुए निम्नलिखित का वर्णन कीजिए :

- ग्लाइकोसिडिक आबन्धन (लिकेज)
- पेप्टाइड आबन्धन (लिकेज)

अथवा

प्रोटीनों के सन्दर्भ में निम्नलिखित पदों का वर्णन कीजिए :

- प्राइमरी संरचना
- विकृतिकरण (डीनैचुरेशन)

18. What are thermoplastic and thermosetting polymers ? Give one example of each. 2  
थर्मोप्लास्टिक और थर्मोसेटिंग बहुलक क्या होते हैं ? प्रत्येक प्रकार का एक उदाहरण दीजिए ।

19. A solution containing 8 g of a substance in 100 g of diethyl ether boils at  $36.86^\circ\text{C}$ , whereas pure ether boils at  $35.60^\circ\text{C}$ . Determine the molecular mass of the solute. 3  
(For ether  $K_b = 2.02\text{ K kg mol}^{-1}$ )

OR

Calculate the temperature at which a solution containing 54 g of glucose,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , in 250 g of water will freeze. [ $K_f$  for water =  $1.86\text{ K kg mol}^{-1}$ ]

एक विलयन, जो डाइएथिल ईथर के 100 g में पदार्थ विशेष के 8 g घोल कर बनाया गया है,  $36.86^\circ\text{C}$  पर उबलने लगता है, जबकि विशुद्ध ईथर  $35.60^\circ\text{C}$  पर उबलता है । विलेय का आण्विक द्रव्यमान ज्ञात कीजिए । (ईथर के लिए,  $K_b = 2.02\text{ K kg mol}^{-1}$ )

अथवा

उस तापमान को परिकलित कीजिए जिस पर वह विलयन हिमीभूत हो जाएगा जो जल के 250 g में 54 g ग्लूकोस,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , को घोलने से बनाया गया हो । [ $K_f$  (जल के लिए) =  $1.86\text{ K kg mol}^{-1}$ ]



20. Silver crystallises in an fcc lattice. The edge length of its unit cell is  $4.077 \times 10^{-8}$  cm and its density is  $10.5 \text{ g cm}^{-3}$ . Calculate on this basis the atomic mass of silver. ( $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ )

सिल्वर फलक-केन्द्रित घनाकार (fcc) जालक में क्रिस्टलित होता है। इसके यूनिट सेल की कोर लम्बाई  $4.077 \times 10^{-8}$  cm है तथा इसका घनत्व  $10.5 \text{ g cm}^{-3}$  है। इस आधार पर सिल्वर का परमाणु द्रव्यमान परिकलित कीजिए। ( $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ )

21. Differentiate between multimolecular and macromolecular colloids. Give one example of each. How are these two types of colloids different from associated colloids?

बहुआणवी (मल्टीमॉलिक्यूलर) और महाआणवी (मैक्रोमॉलिक्यूलर) कोलॉइडों का अन्तर स्पष्ट कीजिए। प्रत्येक प्रकार का एक-एक उदाहरण दीजिए। ये दो प्रकार के कोलॉइड किस प्रकार सहचारी (ऐसोशियेटेड) कोलॉइडों से भिन्न होते हैं?

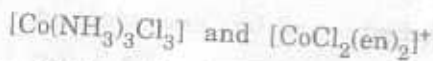
22. How would you account for the following situations?

- The transition metals generally form coloured compounds.
- With  $3d^4$  configuration,  $\text{Cr}^{2+}$  acts as a reducing agent but  $\text{Mn}^{3+}$  acts as an oxidising agent. (Atomic masses, Cr = 24, Mn = 25)
- The actinoids exhibit a larger number of oxidation states than the corresponding lanthanoids.

निम्नलिखित परिस्थितियों के कारण समझाइए:

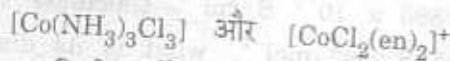
- संक्रमण धातु सामान्यतः रंगीन यौगिक बनाते हैं।
- $3d^4$  विन्यास के साथ  $\text{Cr}^{2+}$  एक अपचायक की तरह कार्य करता है परन्तु  $\text{Mn}^{3+}$  एक उपचायक की तरह कार्य करता है। (परमाणु द्रव्यमान, Cr = 24, Mn = 25)
- लैन्थेनॉयडों की अपेक्षा ऐक्टिनॉयड अधिक संख्या में उपचयन अवस्थाएँ प्रदर्शित करते हैं।

23. (a) What is the basis of formation of the spectro-chemical series?  
 (b) Draw the structures of geometrical isomers of the following coordination complexes:



(en = ethylenediamine and atomic number of Co is 27)

- स्पेक्ट्रोमी-रासायनिक श्रेणी संयोजित करने का आधार क्या है?
- निम्नलिखित उपसहसंयोजन संकुलों (कॉम्प्लेक्सों) के ज्यामितीय समावयवियों की संरचनाओं को आरेखित कीजिए:



(en = एथिलीनडाईऐमीन और Co का परमाणु क्रमांक = 27)

24. (a) Name the reagents and write the chemical equations for the preparation of the following compounds by Williamson's synthesis:

- Ethoxybenzene
- 2-Methyl-2-methoxypropane

- (b) Why do phenols not give the protonation reaction readily?

(a) विलियमसन की संश्लेषण विधि द्वारा निम्नलिखित यौगिकों के निर्माण के लिए अभिकारकों के नाम और रासायनिक समीकरण लिखिए :

(i) एथॉक्सीबेन्जीन

(ii) 2-मेथिल-2-मेथॉक्सीप्रोपेन

(b) फीनॉल सरलता से प्रोटॉनीकरण अभिक्रिया क्यों नहीं देता ?

25. What chemical principle is involved in choosing a reducing agent for getting the metal from its oxide ore ? Consider the metal oxides,  $Al_2O_3$  and  $Fe_2O_3$ , and justify the choice of reducing agent in each case.

एक ऑक्साइड अयस्क से धातु को प्राप्त करने के लिए अपचायक के चयन से सम्बद्ध रासायनिक सिद्धान्त को लिखिए । धातु ऑक्साइडों,  $Al_2O_3$  और  $Fe_2O_3$  में से प्रत्येक के लिए उचित अपचायक के चयन का औचित्य समझाइए ।

26. Account for the following observations :

(i)  $pK_b$  value for aniline is more than that for methylamine.

(ii) Methylamine in water reacts with ferric chloride to give a precipitate of ferric hydroxide.

(iii) Aniline does not undergo Friedel-Crafts reaction.

निम्नलिखित अवलोकनों के लिए कारण बतलाइए :

(i) ऐनिलीन का  $pK_b$  मान मेथिलऐमीन के  $pK_b$  मान से अधिक होता है ।

(ii) जल में मेथिलऐमीन फेरिक क्लोराइड से अभिक्रिया कर फेरिक हाइड्रॉक्साइड का अवक्षेप देता है ।

(iii) ऐनिलीन फ्रीडेल-क्राफ्ट्स की अभिक्रिया नहीं देती ।

27. Mention one use each of the following drugs :

(i) Ranitidine

(ii) Paracetamol

(iii) Tincture of iodine

निम्नलिखित औषधियों में से प्रत्येक का एक उपयोग लिखिए :

(i) रैनिटिडीन

(ii) पैरासिटामॉल

(iii) टिक्चर ऑफ आयोडीन

28. Conductivity of 0.00241 M acetic acid is  $7.896 \times 10^{-5} \text{ S cm}^{-1}$ . Calculate its molar conductivity. If  $\Lambda_m^\circ$  for acetic acid is  $390.5 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ , what is its dissociation constant ?

OR

Three electrolytic cells A, B and C containing solutions of zinc sulphate, silver nitrate and copper sulphate respectively are connected in series. A steady current of 1.5 ampere is passed through them until 1.45 g of silver is deposited at the cathode of cell B. How long did the current flow ? What mass of copper and what mass of zinc were deposited on the concerned electrodes ? (Atomic masses : Ag = 108, Zn = 65.4, Cu = 63.5, all in amu)

0.00241 M ऐसीटिक अम्ल की चालकता  $7.896 \times 10^{-5} \text{ S cm}^{-1}$  है। इसकी मोलर चालकता परिकलित कीजिए। यदि ऐसीटिक अम्ल के  $\Lambda_m^\circ$  का मान  $390.5 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$  हो, तो इसका वियोजन स्थिरांक क्या होगा ?

अथवा

तीन विद्युत्-अपघटनी सेल A, B और C जिनमें क्रमशः जिंक सल्फेट, सिल्वर नाइट्रेट और कॉपर सल्फेट के विलयन रखे गए हैं, श्रेणीबद्ध जोड़े गए हैं। 1.5 ऐम्पियर की अपरिवर्ती धारा तब तक इनमें से प्रवाहित की जाती है जब तक सेल B के कैथोड पर सिल्वर का 1.45 g नहीं जमा हो जाता। कितने समय तक धारा प्रवाहित की गई होगी ? कॉपर और जिंक के कितने-कितने द्रव्यमान सम्बद्ध इलेक्ट्रोडों पर निक्षेपित हुए होंगे ? (परमाणु द्रव्यमान : Ag = 108, Zn = 65.4, Cu = 63.5, सभी amu में)

29. (a) Giving a chemical equation for each, illustrate the following processes :

- Cannizzaro reaction
- Acetylation
- Decarboxylation

(b) State chemical tests to distinguish between the following pairs of compounds :

- Propanal and Propanone
- Phenol and Benzoic acid

3, 2

OR

(a) An organic compound A contains 69.77% carbon, 11.63% hydrogen and the rest is oxygen. The molecular mass of the compound is 86. It does not reduce Tollen's reagent but forms an addition product with sodium hydrogen sulphite and gives positive iodoform test. On vigorous oxidation it gives ethanoic and propanoic acids. Write the possible structure of the compound A.

(b) Write the chemical tests to distinguish between the following pairs of compounds :

- Acetophenone and Benzophenone
- Ethanal and Propanal

3, 2

(a) प्रत्येक के लिए एक-एक रासायनिक समीकरण लिखकर निम्नलिखित प्रक्रमों को स्पष्ट कीजिए :

- कैनिज़ारो अभिक्रिया
- ऐसीटिलीकरण
- विकारबोक्सिलीकरण

(b) यौगिकों के निम्नलिखित युग्मों में भेद करने के लिए रासायनिक परीक्षण लिखिए :

- प्रोपेनैल और प्रोपेनोन में
- फीनॉल और बेन्जोइक अम्ल में

अथवा



- (a) एक ऑर्गेनिक यौगिक A में 69.77% कार्बन, 11.63% हाइड्रोजन और शेष ऑक्सीजन है। यौगिक का आणविक द्रव्यमान 86 है। यह टॉलेन अभिकारक को अपचयित नहीं करता परन्तु सौडियम हाइड्रोजन सल्फाइड के साथ योगात्मक उत्पाद बनाता है और आयोडोफॉर्म जाँच भी सफलता से देता है। प्रबल उपचयन करने पर यह एथेनोइक अम्ल और प्रोपेनोइक अम्ल देता है। यौगिक A की सम्भव संरचना लिखिए।
- (b) निम्नलिखित युग्मों में यौगिकों की पहचान करने के लिए रासायनिक परीक्षणों को लिखिए :
- (i) ऐसीटोफ्रीनोन और बेन्ज़ोफ्रीनोन में
- (ii) एथेनैल और प्रोपेनैल में

30. Assign reasons for the following :

1×6

- (i) Sulphur vapour is paramagnetic.
- (ii) Ammonia ( $\text{NH}_3$ ) has greater affinity for protons than phosphine ( $\text{PH}_3$ ).
- (iii) The negative value of electron gain enthalpy of fluorine is less than that of chlorine.
- (iv)  $\text{SF}_6$  is much less reactive than  $\text{SF}_4$ .
- (v) Of the noble gases only xenon is known to form well-established chemical compounds.

OR

- (a) Describe the favourable conditions for the manufacture of (i) ammonia by Haber's process, and (ii) sulphuric acid by contact process.
- (b) Draw the structures of the following :
- (i)  $\text{PCl}_5$  (g)
- (ii)  $\text{S}_8$  (g)
- (iii)  $\text{ClF}_3$  (g)

2, 3

निम्नलिखित के लिए कारण लिखिए :

- (i) सल्फर वाष्प अनुचुम्बकीय होती है।
- (ii) फॉस्फीन ( $\text{PH}_3$ ) की अपेक्षा अमोनिया ( $\text{NH}_3$ ) की प्रोटॉन बंधुता अधिक होती है।
- (iii) फ्लुओरीन की इलेक्ट्रॉन प्राप्ति एथैल्पी का ऋणात्मक मान क्लोरीन की अपेक्षा कम होता है।
- (iv)  $\text{SF}_4$  की अपेक्षा  $\text{SF}_6$  बहुत कम सक्रिय होता है।
- (v) उत्कृष्ट गैसों में केवल ज़ीनॉन के ही रासायनिक यौगिक स्पष्ट प्रकार से जाने जाते हैं।

अथवा

- (a) (i) हैबर के प्रक्रम से अमोनिया, और (ii) संस्पर्श (कॉन्टैक्ट) प्रक्रम से सल्फ्यूरिक अम्ल, के बनाने में जो सहायक परिस्थितियाँ होती हैं, उनका वर्णन कीजिए।
- (b) निम्नलिखित संरचनाएँ आरेखित कीजिए :
- (i)  $\text{PCl}_5$  (g)
- (ii)  $\text{S}_8$  (g)
- (iii)  $\text{ClF}_3$  (g)