

# स्नेहक

## Lubricants

1. स्नेहक को परिभाषित कीजिए।

(UPBTE 2012, 14)

अथवा स्नेहक क्या है?

(UPBTE 2016)

उत्तर वे पदार्थ जो दो विपरीत दिशा में गति करने वाली धातुओं की सतहों के मध्य एक पतली परत बनाकर उनके सीधे सम्पर्क को रोकते हैं तथा इनकी गति के कारण उत्पन्न घर्षण प्रतिरोध एवं घर्षण ऊष्मा को कम करते हैं, स्नेहक कहलाते हैं।

2. स्नेहक की क्या आवश्यकता है?

(UPBTE 2004, 05, 06)

उत्तर स्नेहक की आवश्यकता धातु संयन्त्रों में निम्न कार्यों के लिए होती है

1. घर्षण कम करना, 2. टूट-फूट कम करना, 3. शीतलक प्रभाव उत्पन्न करना, 4. कुशन प्रभाव उत्पन्न करना, 5. ऊर्जा की बचत करना, 6. ध्वनि को कम करना, 7. मशीनों का जीवन-काल बढ़ाना, 8. प्रभावी सील प्रदान करना तथा 9. अशुद्धियों को दूर करना।

3. स्नेहकों में संकलन कारक पदार्थ क्यों मिलाते हैं?

उत्तर संकलन कारक पदार्थ स्नेहकों के स्नेहन गुणों में वृद्धि करते हैं जैसे— उच्च अणुभार वाले यौगिक स्नेहक के श्यानता सूचकांक को बढ़ा देते हैं। ग्लाइकोल तथा ग्लिसरॉल का उपयोग झाग प्रतिरोध संकलन कारकों के रूप में करते हैं।

4. स्नेहकों के कार्य करने की क्रियाविधि कितने प्रकार की होती है?

उत्तर स्नेहकों के कार्य करने की क्रियाविधि तीन प्रकार की होती है

- मोटी परत या तरल परत स्नेहन
- पतली परत या सीमा स्नेहन
- चरम दाब स्नेहन।

5. औजार की धार को नष्ट होने से बचाने के लिए किस तेल का प्रयोग किया जाता है?

उत्तर औजार की धार घर्षण के कारण गर्म होने पर नष्ट हो जाती है। इस कारण इनकी धार को नष्ट होने से बचाने के लिए कर्तन तेल का प्रयोग किया जाता है, क्योंकि कर्तन तेल ताप का शोषण कर लेते हैं जिससे औजारों की धार नष्ट होने से बची रहती है।

6. वनस्पति स्नेहक तेल किस प्रकार की मशीनों में प्रयुक्त किए जाते हैं?

उत्तर वनस्पति स्नेहक तेल में अधिक स्निग्धता तथा कम श्यानता होती है। अतः इनका उपयोग दाब तथा अधिक गति की मशीनों में किया जाता है।

7. ठोस स्नेहक का उपयोग कहाँ किया जाता है?

उत्तर ठोस स्नेहक का उपयोग उच्च ताप एवं उच्च दाब पर किया जाता है। ये स्नेहक उन मशीनों एवं यान्त्रिक उपकरणों में प्रयुक्त किए जाते हैं जहाँ उच्च ताप पर द्रव स्थिर नहीं होते हैं।

8. घर्षण प्रतिरोध के कारण उत्पन्न होने वाली ऊर्जा को क्या कहते हैं?

उत्तर घर्षण ऊष्मा।

9. स्नेहक घर्षण प्रतिरोध को कम करते हैं या अधिक?

उत्तर स्नेहक घर्षण प्रतिरोध को कम करते हैं।

10. ठोस स्नेहकों का उपयोग किन अवस्थाओं में किया जाता है?

उत्तर ठोस स्नेहकों का उपयोग उच्च ताप एवं उच्च दाब की अवस्थाओं में किया जाता है।

11. ग्रीस तथा वैसलीन का उपयोग किस प्रकार के स्नेहक के रूप में किया जाता है?

उत्तर ग्रीस तथा वैसलीन का उपयोग अर्द्ध-ठोस स्नेहक के रूप में किया जाता है।

12. संश्लेषित स्नेहक का उपयोग किसके लिए किया जाता है?

उत्तर संश्लेषित स्नेहकों का उपयोग परमाणु शक्ति संयन्त्र, रॉकेट, मोटरों, पनडुब्बियों आदि में किया जाता है।

13. वनस्पति स्नेहक तेल कहाँ से प्राप्त होते हैं?

उत्तर वनस्पति स्नेहक तेल वनस्पति बीजों से प्राप्त किए जाते हैं।

14. दो वनस्पति स्नेहक तेलों के नाम बताइए।

उत्तर दो वनस्पति स्नेहक तेलों के नाम निम्नवत् हैं

(i) अलसी का तेल, (ii) रेपसीड का तेल।

15. प्रज्वलन बिन्दु किसे कहते हैं?

उत्तर वह तापक्रम जिस पर कोई स्नेहक तेल जलने लगता है, परन्तु लगातार नहीं, प्रज्वलन बिन्दु कहलाता है।

16. अग्नि बिन्दु किसे कहते हैं?

उत्तर जिस तापक्रम पर स्नेहक तेल लगातार जलना प्रारम्भ कर देता है, अग्नि बिन्दु कहलाता है।

17. स्नेहक का साबुनीकरण मान किसे कहते हैं?

उत्तर पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड के मिलीग्रामों की वह संख्या जो एक ग्राम स्नेहक में उपस्थित वसीय तेल का साबुनीकरण कर देती है, स्नेहक का साबुनीकरण मान कहलाती है।

1) स्नेहक के कार्यों का वर्णन कीजिए।

(UPBTE 2012)

**Describe the functions of lubricant.**

**उत्तर** स्नेहक के कार्य इस प्रकार हैं

1. ये अपनी पतली परत बनाकर दो धातु सतहों के बीच होने वाले सीधे सम्पर्क को रोकते हैं जिससे सतहों की टूट-फूट नहीं होती।

2. ये सतहों के बीच में होने वाले घर्षण को अपेक्षाकृत कम करते हैं।
3. स्नेहक का प्रयोग करने में ऊर्जा की हानि कम होने के कारण मशीन की दक्षता बढ़ जाती है।
4. स्नेहक का प्रयोग करने से गति करने वाले भागों की पारस्परिक गति नियमित हो जाती है तथा अत्यधिक ऊर्जा ऊष्मा के रूप में परिवर्तित नहीं होती। अतः स्नेहक एक शीतलक का भी कार्य करता है।

## 2. स्नेहकों का वर्गीकरण कीजिए।

(UPBTE 2012)

### Do the classification of lubricants.

उत्तर स्नेहकों का निम्नलिखित तीन श्रेणियों में वर्गीकरण किया जाता है

1. ठोस स्नेहक सोप स्टोन, मोम, टाइमाइका, मॉलिब्डेनम सल्फाइड आदि इस प्रकार के स्नेहकों की श्रेणी में आते हैं। ये स्नेहक ऐसे स्थानों पर प्रयोग किये जाते हैं जहाँ ज्वलनशील स्नेहक प्रयोग नहीं किये जाते हैं।
2. अर्द्ध ठोस स्नेहक मुख्यतः ग्रीस तथा वैसलीन अर्द्ध-ठोस स्नेहक के रूप में प्रयोग किये जाते हैं। अनेक प्रकार के पदार्थों को मिलाकर विभिन्न प्रकार की ग्रीसें तैयार की जाती हैं जिनके गुण भिन्न-भिन्न होते हैं। इनमें ग्रेफाइट, ग्रीस कप, एक्सिल, बेलन, ऐमीन ग्रीस आदि प्रमुख हैं।
3. द्रव स्नेहक पेट्रोलियम स्नेहक, वनस्पति तेल, जीव-जन्तु तेल, ब्लेडिड तेल, सिंथेटिक तेल, कटिंग, तेल, आदि द्रव स्नेहक के अच्छे उदाहरण हैं। पेट्रोलियम के प्रभाजी आसवन में लगभग 300°C ताप पर जो द्रव प्राप्त होते हैं वह पेट्रोलियम स्नेहक के रूप में प्रयोग किये जाते हैं। इन्हें किसी ठोस या अन्य तेल के साथ मिलाकर प्रयोग किया जाता है। विभिन्न द्रव स्नेहक मशीनों की गति के अनुसार प्रयोग किये जाते हैं।

## 3. एक आदर्श स्नेहक के गुण लिखिए।

(UPBTE 2000, 03, 14)

### Write the properties of an ideal lubricant.

अथवा स्नेहक के आवश्यक गुण बताइए।

(UPBTE 2016)

### Describe the important properties of lubricant.

उत्तर एक आदर्श स्नेहक में निम्नलिखित गुण होते हैं

1. श्यानता एक अच्छे स्नेहक (lubricant) में श्यानता (viscosity) कम होनी चाहिये। इसका मतलब यह है कि स्नेहक निम्न घनत्व का होना चाहिये; क्योंकि कम घनत्व से उसकी श्यानता भी कम होगी, अधिक घनत्व के कारण श्यानता भी अधिक होगी।
2. स्निग्धता किसी भी स्नेहक का चिकनापन (oiliness) काफी अधिक होना चाहिये। एक कम घनत्व तथा कम श्यानता वाले स्नेहक का चिकनापन अधिक होता है।
3. वाष्पीकरण कम वाष्पशीलता वाला स्नेहक आदर्श माना जाता है; क्योंकि धातु सतहों के बीच घर्षण के कारण ताप बढ़ने से यह देर से वाष्पीकृत होता है और अधिक देर तक स्नेहन के योग्य रहता है।
4. अम्लीयता एक अच्छा स्नेहक किसी भी वसा अम्ल से मुक्त होना चाहिये; क्योंकि अम्लीयता एक स्नेहक के लिये हानिकारक होती है। इसके कारण स्नेहक मशीन के पुर्जों का संक्षारण कर देता है।
5. फ्लैश अंश फ्लैश अंश वह न्यूनतम ताप होता है जिस पर एक द्रव अविरत होने के लिए पर्याप्त वाष्प देता है, इसलिये अधिक फ्लैश अंश वाले स्नेहक का प्रयोग अधिक सुरक्षित है।
6. ऑक्सीकरण एक अच्छे स्नेहक को ऑक्सीकृत नहीं होना चाहिये; क्योंकि ऑक्सीकरण होने के कारण इसका अपघटन हो जाता है तथा यह स्नेहन के योग्य नहीं रहता।
7. कार्बन अवशेष एक आदर्श स्नेहक को विघटित होने पर कम-से-कम कार्बन (carbon) अंश छोड़ने चाहिये।
8. इमल्सीकरण इमल्सन के अन्दर वह गुण होता है कि वह अपने चारों ओर के वायुमण्डल में उपस्थित धूल के कण व अन्य अशुद्धियों को सोख लेता है जिससे स्नेहकता पर बुरा प्रभाव पड़ता है, इसलिये एक आदर्श स्नेहक वह होगा जो जल के साथ मिलकर स्थायी इमल्सन न बनाता हो।

#### 4. स्नेहकों में योज्य पदार्थों का महत्त्व व उपयोग बताइए।

(UPBTE 2006, 14)

#### Describe importance and uses of additive compounds in lubricants.

**उत्तर** स्नेहकों के गुणों में वृद्धि एवं सुधार करने तथा उनके गुणों को अधिक प्रभावशाली बनाने के लिए उनमें कुछ विशेष प्रकार के कार्बनिक तथा अकार्बनिक यौगिकों को मिला दिया जाता है, जिन्हें योज्य पदार्थ कहते हैं। कुछ मुख्य योज्यों का संक्षिप्त विवरण इस प्रकार है

**1. ऑक्सीकरण-रोधी एवं डिटर्जेंट्स का उपयोग** लगभग सभी खनिजों में कम या अधिक मात्रा में ऑक्सीजन को अवशोषित करने का गुण होता है। इस कारण से खनिज तेलों का ऑक्सीकरण होने लगता है। यदि स्नेहक तेलों में सूक्ष्म मात्रा में लौह कण उपस्थित हों तो उनकी ऑक्सीकरण की गति और भी अधिक बढ़ जाती है। मशीनों में प्रयुक्त किये गये स्नेहक तेलों के ऑक्सीकरण से निम्नलिखित हानियाँ होती हैं

- (i) जब कोई स्नेहक तेल ऑक्सीकृत होता है तो इससे एक चिपचिपा पदार्थ उत्पन्न होता है जो मशीन में उपस्थित तेल की नलियों में जमा हो जाता है जिससे रास्ता बन्द हो जाता है।
- (ii) स्नेहक के ऑक्सीकरण के फलस्वरूप अम्ल तथा अन्य अम्लीय पदार्थ भी बनते हैं जिससे मशीनी भागों में संक्षारण होने लगता है।

उपरोक्त हानियों को ध्यान में रखकर स्नेहक का ऑक्सीकरण रोकना बहुत जरूरी होता है। स्नेहक के ऑक्सीकरण को रोकने के लिए स्नेहकों में उचित मात्रा में ऑक्सीकरण प्रतिरोधी पदार्थ तथा डिटर्जेंट्स मिला दिए जाते हैं।

**2. फेनन प्रतिरोधी योज्य यौगिकों का प्रयोग** तेज गति के इंजनों में स्नेहक में फेनन की क्रिया होने की सम्भावना अधिक होती है जिसके फलस्वरूप झाग उत्पन्न हो जाता है जिससे स्नेहक की क्रिया में बाधा उत्पन्न होती है। इस प्रकार उत्पन्न होने वाली फेनन की क्रिया को अपेक्षाकृत कम करने के लिए या समाप्त करने के लिए आजकल H—O—S के रासायनिक यौगिकों को समुचित मात्रा में स्नेहकों में मिला देते हैं।

**3. संक्षारण प्रतिरोधी योज्य यौगिकों का उपयोग** मशीनों में प्रयुक्त होने वाले स्नेहकों के ऑक्सीकरण के फलस्वरूप अम्ल तथा अम्लीय पदार्थों का निर्माण होता है, जो लैड तथा कॉपर की बियरिंग तथा सिलिन्डर धातु का धीरे-धीरे संक्षारण करते हैं। ये अम्ल तथा अम्लीय पदार्थ माध्यम में घुली हुई SO<sub>2</sub> तथा SO<sub>3</sub> गैसों के पानी के साथ अभिक्रिया करने के फलस्वरूप बनते हैं — SO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O → H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

अम्ल तथा अम्लीय पदार्थों के होने के कारण होने वाले मशीनी भागों का संक्षारण रोकने के लिए कुछ कार्बनिक यौगिकों जैसे—As, Sb, P आदि का उपयोग किया जाता है।

#### 5. स्नेहकों के कार्य करने की क्रियाविधियों को समझाइए।

#### Describe the working methods of lubricants.

**उत्तर** स्नेहकों के कार्य करने की क्रियाविधि निम्न तीन प्रकार की होती है

**1. मोटी परत या तरल परत स्नेहन** उचित विस्कासिता वाला स्नेहक धातुओं की गतिशील सतहों के मध्य भरकर एक मोटी परत बनाता है। यह परत गतिशील सतहों को सम्पर्क में आने से रोकती है और इनकी अनियमितताओं को समाप्त करती है। इससे धातुओं की सतह के घिसने की दर बहुत कम हो जाती है।

इस प्रकार के स्नेहन में

- (i) स्नेहक की विस्कासिता न्यूनतम होती है।
- (ii) घर्षण स्नेहक की विस्कासिता की मोटाई पर निर्भर करता है, भार पर नहीं।
- (iii) हाइड्रोकार्बन स्नेहक के रूप में उपयोग में लाये जाते हैं।

इस प्रकार का स्नेहन सिलाई की मशीनों, घड़ियों, बन्दूकों, वैज्ञानिक उपकरणों आदि में प्रयोग किया जाता है।

**2. पतली परत या सीमा स्नेहन** इस प्रकार के स्नेहन में प्रयुक्त स्नेहक की पतली परत धातुओं की दोनों सतहों पर अधिशोषित हो जाती है। फलतः धातुओं की दोनों सतहों के मध्य सीधा सम्पर्क सम्भव नहीं हो पाता। इसमें धातुओं की दोनों सतहों पर अधिशोषित स्नेहक की पतली परतें ही सम्पूर्ण भार वहन करती हैं।

इस प्रकार के स्नेहन में प्रयुक्त स्नेहक जन्तु या वनस्पति तेल होते हैं जिनमें हाइड्रोकार्बन की लम्बी शृंखलाओं पर ध्रुवीय (polar) समूह रहते हैं। इनके अलावा तेल में ग्रेफाइट या मॉलिब्डेनम सल्फाइड भी उपयोग में लाये जा सकते हैं। इस प्रकार के स्नेहन में स्नेहक का प्रयोग निम्न परिस्थितियों में किया जाता है

- (i) जब मशीन की गति कम होती है।
  - (ii) जब मशीन में स्नेहक परत के ऊपर का भार स्नेहक परत में उत्पन्न दाब से अधिक होता है।
  - (iii) जब मशीन को विश्राम देने के उपरान्त पुनः चलाना होता है।
  - (iv) जब धातुओं की सतहें ठीक न हों।
- 3. चरम-दाब स्नेहन** अधिक दाब पर धातुओं की सतहों के मध्य सम्पर्क अधिक होता है। इससे घर्षण अधिक होकर ऊष्मा उत्पन्न होती है और तापमान अधिक हो जाता है। ताप में वृद्धि के कारण वैलिडिंग किये हुए जोड़ खुल जाते हैं और धातुओं की सतहों में फटन आरम्भ हो जाती है। इस अवस्था में चरम-दाब स्नेहन का प्रयोग किया जाता है। इस प्रकार के स्नेहन में उपयोग में लाये जाने वाले स्नेहक पॉलि-एथिलीन तथा पॉलि-प्रोपिलीन आदि बहुलीकृत हाइड्रोकार्बन, सिलिकोन्स, तेल, गन्धक, लेड क्लोराइड आदि होते हैं।
- 6. कर्तन तेल पर टिप्पणी लिखिए।**

**Write note on cutting oils.**

**उत्तर** धातु से बने औजारों (tools) का प्रयोग मशीनी प्रक्रमों; जैसे—काटना, छेद करना, छीलना आदि में करने पर इनकी गर्म धार को ठण्डा करने के लिये प्रयुक्त किये गये तेलों को **कर्तन तेल** कहते हैं। कर्तन तेलों के प्रमुख कार्य स्नेहन तथा शीतलन हैं। ठण्डक उत्पन्न करने के लिये जल एक अच्छा द्रव है, परन्तु इसमें स्नेहन गुण नहीं होता। भारी तेल अच्छे स्नेहक होते हैं, परन्तु इनमें ठण्डक उत्पन्न करने का गुण नहीं होता। अतः जल तथा भारी तेल अकेले कर्तन द्रवों के रूप में प्रयुक्त नहीं किये जा सकते।

कर्तन तेलों के रूप में कुछ साबुन या कोई क्षारीय पदार्थ मिला पानी, लार्ड तेल तथा स्पर्म (sperm) तेल आदि घुलनशील तेल प्रयुक्त किये जाते हैं। विभिन्न धातुओं को काटने हेतु भिन्न-भिन्न कर्तन तेल उपयोग में लाये जाते हैं। कर्तन तेलों के मुख्य कार्य निम्नलिखित हैं

- (i) काटने या छेद करने वाले औजारों की धार एवं सतह को ठण्डा करना,
- (ii) सतह एवं औजार के मध्य स्नेहन करना,
- (iii) सतह को संक्षारण से बचाना,
- (iv) मशीनी प्रक्रम में एकत्रित अपद्रव्यों को पृथक् करना।

**7. स्नेहकों के औद्योगिक अनुप्रयोग लिखिए।**

(UPBTE 2001, 03)

**Write the industrial applications of lubricants.**

**उत्तर** स्नेहक औद्योगिक क्षेत्र में निम्न प्रकार उपयोगी होते हैं

1. ये मशीनों की धातु सतहों के मध्य सापेक्ष गति में घर्षण प्रतिरोध कम करते हैं।
2. ये धातु सतहों के घिसने एवं टूट-फूट को कम करते हैं।
3. ये क्षरण (leakage) को रोकने में सहायक होते हैं।
4. ये मशीन में घर्षण प्रतिरोध का विरोध करने में नष्ट होने वाली ऊर्जा को कम करते हैं जिससे ऊर्जा का हास अपेक्षाकृत कम होकर ऊर्जा की बचत होती है।
5. ये मशीन के कार्य करने की क्षमता में वृद्धि करते हैं और मशीन की आयु बढ़ाते हैं।
6. ये मशीन में शोर, कम्पन तथा झटके कम करते हैं।
7. ये मशीन के बियरिंग तथा अन्य भागों में तापमान अधिक नहीं होने देते जिससे पुर्जे अत्यधिक गर्म नहीं होते और खराब होने से बच जाते हैं।
8. ये छीलन आदि को अपने साथ ले जाकर मशीन के पुर्जों को साफ रखने में उपयोगी होते हैं।

## 8. बियरिंगों में स्नेहक के कार्य लिखिए।

**Write the functions of lubricants in bearing.**

**उत्तर** बियरिंग में स्नेहक के कार्य निम्नलिखित हैं

1. स्नेहक बियरिंग की धातु की दोनों सतहों पर चिपक जाता है जिससे सतहें परस्पर सीधे सम्पर्क में नहीं आतीं और इनमें घर्षण कम होता है।
2. घर्षण में कमी के फलस्वरूप तापमान में वृद्धि नहीं होती, ऊर्जा का हास नहीं होता और धातु की सतहें घिसती नहीं हैं।
3. स्नेहक के प्रयोग से बियरिंग द्वारा झटकों का अवशोषण (shock absorption) सुचारु रूप से होता है।
4. इससे बियरिंग सुरक्षित रहकर मशीन का जीवन-काल बढ़ा देते हैं।

## 9. संश्लेषित स्नेहक तेल पर टिप्पणी लिखिए।

(UPBTE 2004, 06)

**Write note on synthetic lubricating oil.**

**उत्तर** विभिन्न कार्बनिक तथा अकार्बनिक यौगिकों से रासायनिक प्रक्रम द्वारा बनाये गये तेलों को **संश्लेषित स्नेहक तेल** कहते हैं। अतः संश्लेषित स्नेहक पेट्रोलियम से प्राप्त न करके कृत्रिम रूप से बनाये जाते हैं। इनके अन्तर्गत सिलिकॉन्स तथा पॉलि-एल्काइलीन ग्लाइकोल आदि आते हैं। इनका प्रयोग वहाँ किया जाता है, जहाँ पेट्रोलियम स्नेहक प्रयुक्त नहीं किये जा सकते।

संश्लेषित स्नेहकों का यह मुख्य गुण है कि तापक्रम में परिवर्तन के कारण इनकी विस्कासिता में विशेष अन्तर नहीं आता और ये ऑक्सीकृत भी नहीं होते। ये परमाणु शक्ति संयन्त्रों, सैनिक-जेट इंजनों, रॉकेट मोटरो, पनडुब्बियों आदि में स्नेहक के रूप में प्रयुक्त किये जाते हैं।

## 10. फ्लैश प्वाइंट व क्लाउड प्वाइंट को परिभाषित कीजिए और इनका महत्त्व बताइए। (UPBTE 2013)

**Define flash point and cloud point with their importance.**

**उत्तर** **फ्लैश प्वाइंट** वह न्यूनतम ताप जिस पर कोई स्नेहक तेल ज्वलित होने लगता है, फ्लैश प्वाइंट कहलाता है। वे स्नेहक जिनका फ्लैश प्वाइंट अधिक होता है, अच्छे होते हैं।

**क्लाउड प्वाइंट** वह तापक्रम जिस पर स्नेहक को निश्चित दर से ठण्डा करने पर स्नेहक में मेघपन (cloudiness) उत्पन्न हो जाता है, क्लाउड प्वाइंट कहलाता है।