

公益社団法人石油学会
2025 年度設備維持管理士
-電気設備-

試験問題・解答用紙

受験番号	(会場を○で囲む) 関東・関西	電気			
受験者氏名					
生年月日	1.昭和 2.平成	年 (西暦	年)	月	日生
就業業種	(番号記入)				

業種分類コード (出向中の方は、出向先の業種を記入願います)

010	大学・高専	110	道路・アスファルト
020	官公庁	120	電力・電気
030	団体・学協会	130	バルブ・フランジ・ポンプ
040	資源開発	140	設備保安・検査
050	石油備蓄	150	鉄鋼・機械・金属
060	石油精製	160	自動車
070	石油製品・絶縁油	170	商社
080	石油化学・化学	180	情報・コンピューター
090	添加剤・触媒	190	計装・計器の製造
100	エンジニアリング・建設	500	その他

【問1】 次の文は、石油精製事業所の電気設備維持管理計画及び点検計画の立案及び実施に当たっての注意事項に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下の A～J より選択せよ。
 なお、語句の重複使用は不可とする。

維持管理の目的は、供用開始後の環境変化、機器の劣化状況及び機器の動作状況を監視し、また、(イ)を適切に行うことにより電気設備の(ロ)と信頼性を確保することである。

装置の運転状況や電気系統の運用が変更された場合、又は機器を更新した場合、(ハ)、各種整定値の見直しを計画し、各機器が適正に動作するよう維持管理する。

電気設備の点検計画は、適用法規、電気設備の(ニ)、設計条件、運転条件、最近の(ホ)及び保全履歴などを十分に確認、分析、評価し、その結果に基づいて必要な点検周期、内容、範囲などを明確にした点検計画を立案する。

- | | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| A 保護協調 | B 配置変更 | C 資産価値 | D 将来予備 | E 重要度 |
| F 性能維持 | G 保守管理 | H 流行 | I 運転実績 | J 操作性 |

問1	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	G	F	A	E	I

【問2】 次の文は、点検準備及び安全に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下の A～J より選択せよ。
 なお、語句の重複使用は不可とする。

点検実施前に点検対象設備の確認を行い、必要な点検が的確に実施されるように設備ごとに(イ)リストなどを作成し、工事品質を確認できるようにする。

点検実施前の準備として、各種機器の設定がある場合は、(ロ)の整定値を確認できるよう、最新の整定値一覧表を準備する。

点検に使用する機器は事前に、精度、(ハ)などを確認し、点検時に支障がないように準備する。

停電を伴う電気設備の点検を実施する場合は、点検ごとに設備引渡し条件、停電工程、復電工程を作成し、関係部署、並びに関係協力会社と(ニ)する。

すべての点検並びに補修作業は、安全に関する諸規定に従って行う。電気設備の点検は、特に(ホ)防止に関する注意が要求される。

- | | | | | |
|--------|--------|-------|---------|--------|
| A 調整 | B 点検前後 | C 充電部 | D 保管期限 | E 感電事故 |
| F 有効期限 | G チェック | H 競争 | I トラブル時 | J 検査機器 |

問2	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	G	B	F	A	E

【問3】 次の文は、電気設備の劣化に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句をそれぞれの選択肢 A～C より選択せよ。

電気設備の共通する機能として、「(イ)機能」「絶縁機能」「動作・制御機能」「構成機能」がある。

機器の劣化は機能の劣化ではあるが、材料自体の物理的又は(ロ)劣化がその原因となる。

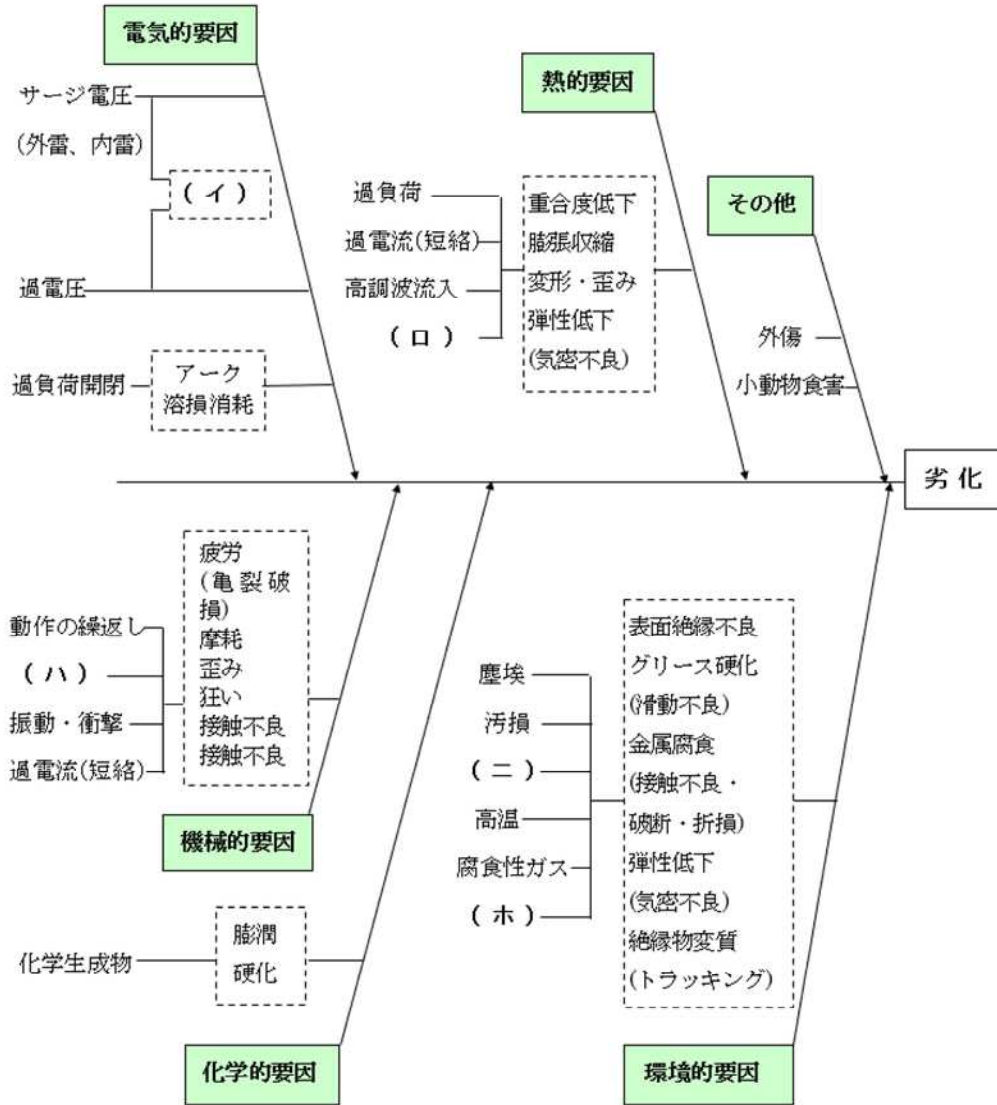
電気設備を長期間使用すると、使用中に受ける種々の(ハ)や経年的な劣化により、電気的性能や(ニ)が低下して継続使用が不可能な状態になる。

これら電気設備の劣化は、電氣的要因、熱的要因、機械的要因、化学的要因、環境要因などにより進展するが、この各要因のいくつかが相互に影響して劣化を(ホ)に進展させる場合もある。

(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
A 自己修復	A 論理的	A サンプリング	A 機械的性能	A 可逆的
B 通電	B 機能的	B 騒音	B 絶縁性能	B 加速的
C 免振	C 化学的	C ストレス	C 周囲温度	C 遅延的

問3	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	B	C	C	A	B

【問4】 次の図は、電気設備の劣化要因分析例図である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句をそれぞれの選択肢 A～C より選択せよ。



劣化要因分析例図

(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
A ウィスカ	A ヒートサイクル	A 内部応力	A 湿気	A 低周波
B 電食	B サルフェーション	B 外部応力	B 乾燥	B 紫外線
C 部分放電	C 窒素酸化物	C オイルミスト	C 常温	C 窒素

問4	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	C	A	B	A	B

【問5】次の文は、長期連続運転のための改善に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句をそれぞれの選択肢 A～C より選択せよ。

電気設備には、温度・塵埃・湿気や腐食性ガスなど設備の環境に起因する劣化が多く見られる。従って、電気設備の設置状況や(イ)に応じて適切な(ロ)を図ることは、電気設備の劣化を抑制し長期連続運転に寄与する。

【例】

- 電気室への(ハ)の設置(温度上昇抑制、塵埃・湿気の侵入防止)
- 電気室/配電盤のシール強化(塵埃の抑制、(ニ)侵入防止)
- 適切な塗装(外面腐食の抑制)
- 屋外機器の屋内化/暴風壁の設置(直射日光による温度上昇抑制、塩害防止)
- (ホ)実施による腐食雰囲気監視設置

(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
A 資産価値	A 環境改善	A ガス検知器	A 小動物	A 電界測定
B 製造中止	B 力率管理	B 消火設備	B 六フッ化硫黄	B 環境測定
C 重要度	C 倉庫予備	C 空調機	C 消火剤	C 照度測定

問5	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	C	A	C	A	B

【問6】 次の文は、検査機器の管理・校正及びデータの管理・運用に関する記述である。
 (イ)～(ホ)の正しいものには○、誤っているものには×を記入せよ。

- (イ) 点検結果は設備の状態を示すものであり、経年による劣化傾向や運転継続の可否を指し示すものとなる。
- (ロ) 各事業所が所有する検査機器の管理などは、計量器に関する校正、サステナビリティ管理方法を明確に定め、文章化する。
- (ハ) 点検結果のデータを評価・解析し、点検・補修計画の見直しや、設備の新設・変更・運転の改善などに有効活用できる体制としなければならない。
- (ニ) 保全管理業務で得られた各種の技術情報、保全情報を整理し、主任技術者に限定して利用できる体制とする。
- (ホ) 保全記録は点検データ数量や画像情報なども含まれ情報量が大きくなるため、マイクロフィルムによる管理が望ましい。

問6	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	○	×	○	×	×

【問7】 次の文は、変更管理についての記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下の A～J より選択せよ。
 なお、語句の重複使用は不可とする。

劣化・損傷に関する新たな検査データが得られた場合

電気設備の状態が(イ)していると思われる検査データが得られた場合は、(ロ)の実施や(ハ)を短縮するなどの見直しを行う。

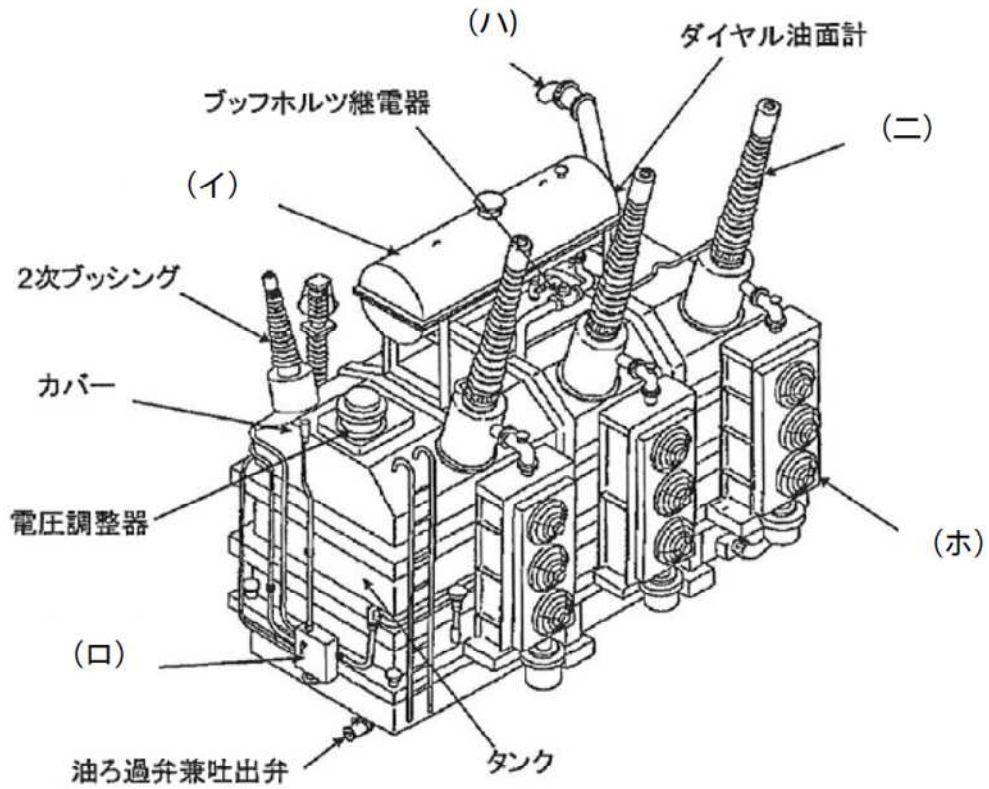
設備の変更を行う場合

近年採用されている(ニ)機器を採用する場合は、高効率化に伴い、(ホ)が変わっており保護協調や整定値等に配慮が必要である。

- A 点検周期 B 電気特性 C 変化 D トップランナー E 停止時間
 F 改善 G 精密点検 H 期待寿命 I 省エネ診断 J オンライン

問7	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	C	G	A	D	B

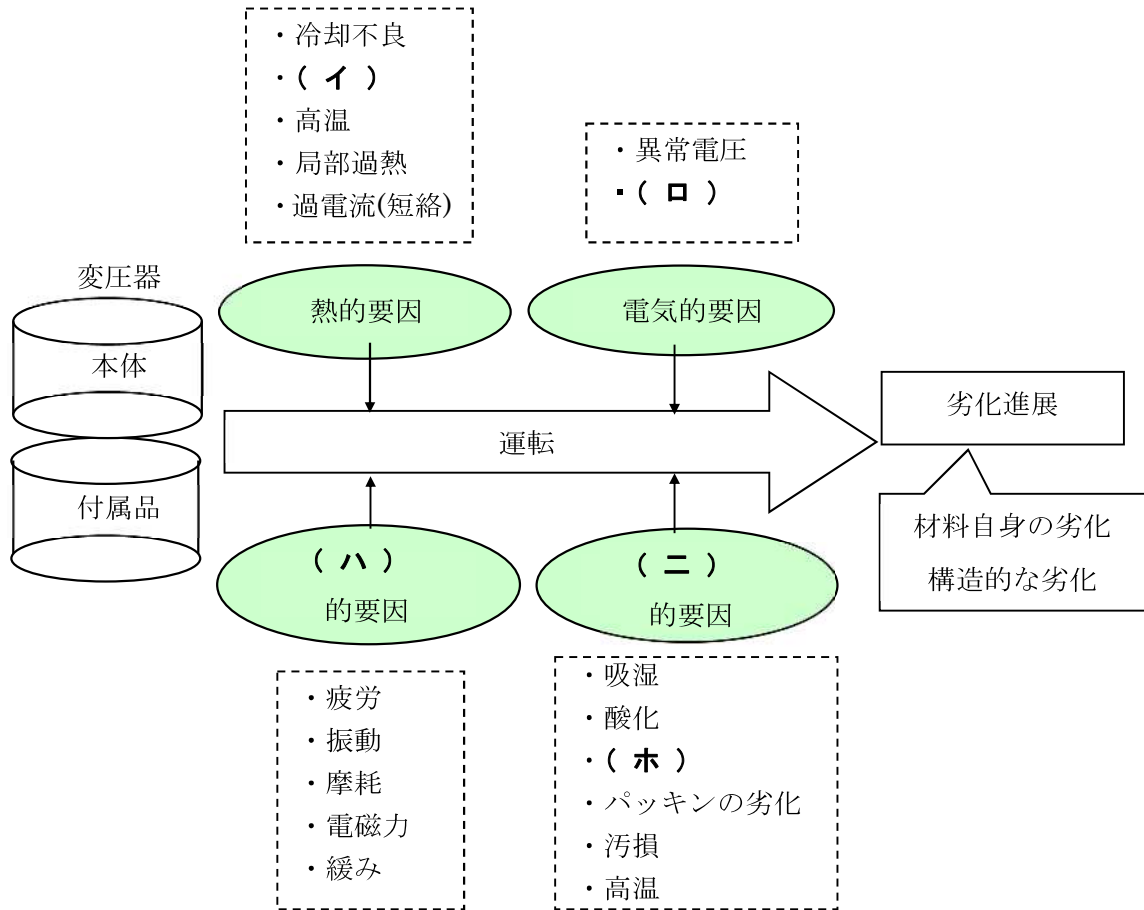
【問8】次の図は、一般的な油入変圧器の構造に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下のA～Jより選択せよ。
 なお、語句の重複使用は不可とする。



A 不足電圧継電器	B 窒素圧力計	C 放圧管	D 吸湿呼吸器
E 1次ブッシング	F コンサベータ	G 冷却器	H 燃料タンク
I 補助回路端子箱	J 避雷器		

問8	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	F	I	C	E	G

【問9】 次の図は、変圧器本体の劣化進展の概念図である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下のA～Jより選択せよ。
 なお、語句の重複使用は不可とする。



- | | | | |
|------|-------|--------|-----------|
| A 社会 | B 化学 | C 部分放電 | D 過冷却 |
| E 腐食 | F 環境 | G 機械 | H フェーズアウト |
| I 膨潤 | J 過負荷 | | |

問9	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	J	C	G	F	E

【問10】次の表は、油入変圧器の外観検査に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下のA～Jより選択せよ。
 なお、語句の重複使用は不可とする。

設備	点検項目
本体	(イ) 音の発生の有無 振動、共振音の有無 (ロ) 漏れの有無 発せい(錆)の有無 接地線の損傷、断線、緩みの有無*注
計器類	(ロ) 漏れの有無 (ハ) レベルの確認 窒素ガス漏れの有無(窒素封入形) 指示値の確認
付属品	部品などの汚損・破損・脱落の有無 (ニ) 部過熱の有無 (ニ) 碍管部の亀裂の有無 発せい(錆)の有無 (ホ) 変色の有無

*注：電気設備の技術基準に規定されている。

A 異常	B 消臭剤	C 油面	D 熱
E SF7ガス	F ブッシング	G 防災サイレン	H 吸湿剤
I 油	J グリース		

問10	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	A	I	C	F	H

【問 1 1】 次の文は、油入変圧器のデータ評価と点検周期に関する記述である。(イ)～(ホ)について正しいものには ○、誤っているものには × を記入せよ。

- (イ) アセトアルデヒドは、アークや部分放電などの高温熱分解時に発生する特徴的なガスであるので、微量であっても検出された場合は、追跡調査を実施する。
- (ロ) 絶縁油中の酸素や水分は、変圧器内部の鉄や銅の裸金属に接触している状態で運転中の温度上昇が加わると、酸化が促進され絶縁油の酸価（酸性有機物質の総量）が増大する。
- (ハ) 油中ガス分析結果の判定は、分析が高額であり通常 1 回の結果で結論をくだすため、再分析や追跡調査は不要である。
- (ニ) 変圧器の寿命は、主にコイルに使用されている絶縁紙の劣化で決まることから、絶縁紙の劣化度合を調査することが変圧器事故の回避に大きく貢献すると考えられる。
- (ホ) 定期の絶縁油分析において異常と判定されたものについては、測定値の急激な増加など状態変化の度合により、分析周期を短縮することも必要である。

問 1 1	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	×	○	×	○	○

【問 1 2】 次の文は、タップ切換器の検査に関する記述である。(イ)～(ホ)について正しいものには ○、誤っているものには × を記入せよ。

- (イ) 無電圧タップ切換器は無電圧の状態のときにのみタップの切換えが可能な設備であり、無電圧で切換えるため接触子はアークにより消耗する。
- (ロ) 負荷時タップ切換器のタップ選択器は変圧器巻線の回転数比を変えるものである。
- (ハ) 負荷時タップ切換器の切換開閉器は日常検査では切換時の音響に注意する。停電して検査する場合は、カーボン・スラッジなどを取除いた後、清浄な絶縁油でよく洗ってから検査する。
- (ニ) 負荷時タップ切換器の電動操作機構は電動機等で構成されている。点検方法としては、機械部品への給油、清掃が主体となる。
- (ホ) 無電圧タップ切換器は外部からの点検の際には、切換操作を繰り返して接触圧力・円滑性を調べる。定期的な摺動操作によりクリーニング（酸化被膜除去）できる。

問 1 2	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	×	×	○	○	○

【問13】 次の文は、冷却装置の補修に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下の A～J より選択せよ。
 なお、語句の重複使用は不可とする。

一般に、放熱器は(イ)鋼板で作られているので、さびが進行すると漏油しやすい。その補修は比較的(ロ)である。発せい(錆)の早期発見は大切で、特に上下部の(ハ)と放熱器の溶接個所の油漏れに注意を要する。

溶接部からの油漏れ箇所に対しては、その部分をきれいにふき取り(ニ)などにより漏れ箇所をふさぐ。

塗膜の(ホ)又は塗面の発せい(錆)が認められた場合は、浮いた塗膜又は表面のさびをサンドペーパーなどできれいに落とし、油、塵埃などを除去した後に、塗装を行う。

- | | | | |
|-------------|-------|--------|-------|
| A 亀裂・ふくれ・剥離 | B ヘツダ | C ビス止め | D 放出管 |
| E コーキング | F 面倒 | G 容易 | H 薄い |
| I むら・水垢・汚れ | J 頑丈な | | |

問13	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	H	F	B	E	A

【問 1 4】 次の文は、油入変圧器の更新判断、変更管理に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下のA～Jより選択せよ。
 なお、語句の重複使用は不可とする。

【更新判断】

変圧器の寿命判定のため、定期的な検査でのデータ変化から劣化の度合を評価し、(イ)を勘案して補修・部分更新・一式全面更新を判断するのがよい。

余寿命推定の取組み例として、絶縁紙の(ロ)と変圧器の使用経過年数の関係をグラフにし、比例計算により余寿命を求める方法もある。

【変更管理】

発錆、損傷、内部温度上昇が見られた場合や(ハ)分析の異常データ、特徴ガスを検知した場合は、点検周期の見直し、臨時点検や補修計画の立案などを行う必要がある。

(ニ)が上昇する場合は、変圧器の内部温度上昇、振動・騒音の増加に伴う管理方法の見直しを行う必要がある。

絶縁油漏れなどで応急補修する場合は、変圧器の(ホ)の見直し、補修計画の立案などを行う必要がある。

- A ライフサイクルコスト B 周波数 C 巡回点検周期 D イニシャルコスト
 E 酸化度 F 防御率 G 重合度 H 保安規程
 I 絶縁油 J 負荷率

問 1 4	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	A	G	I	J	C

【問15】 次の文は、CVケーブルの劣化に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下のA～Jより選択せよ。
 なお、語句の重複使用は不可とする。

水による劣化

高圧ケーブルの絶縁体は水分の多い環境下で長時間使用すると、絶縁体中の異物・ボイド、及び(イ)からの突起を起点とした水トリーが発生する。

熱(高温、低温)による劣化

ケーブル周辺が熱水に暴露されている場合、(ロ)が膨潤しケーブルの絶縁劣化が発生する。

動物の食害による劣化

ケーブルルート周辺に木片等が存在する場合、その木片に(ハ)が誘引され、埋設されているケーブルを酸により溶融させる。

雰囲気の影響による劣化

端末部の塩分の付着や汚損は(ニ)発生の原因となる。

その他施工不良などによる劣化

複合要因により、ケーブル遮へい層が破断すると、破断部の半導電層に充電電流が流れ、半導電層が焼失し(ホ)が生じる。最終的には火災の発生につながる危険がある。

A 電位差	B スズメバチ	C シロアリ	D トラッキング
E 位相差	F 絶縁紙	G 遮水層	H 半導電層
I シュリンクバック	J シース		

問15	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	H	J	C	D	A

【問16】次の文は、CVケーブルの絶縁性能検査に関する記述である。(イ)～(ホ)について正しいものには○、誤っているものには×を記入せよ。

- (イ) 絶縁抵抗測定は、導通試験と称され、ケーブルシース・絶縁体の絶縁抵抗測定に用いられている。
- (ロ) 誘電正接 (tanδ) 測定は、商用周波交流電圧を印加して、アーク放電を測定する。その値から絶縁体の異常の有無を診断する。
- (ハ) 直流漏れ電流測定は、使用電圧以上の直流電圧を数分間～10分程度印加して、漏れ電流、成極比、不平衡率・弱点比・キック現象の有無などから絶縁体の異常の有無を診断する。
- (ニ) 交流電圧部分放電測定は、対象ケーブルに使用電圧の3倍の商用周波交流電圧を印加して、絶縁体で発生する部分放電を測定することで異常の有無を診断する。
- (ホ) 直流重畳法は、EVTの中性点に50V程度の直流電圧を重畳し、漏れ電流の直流成分を計測する活線絶縁劣化診断である。

問16	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	×	×	○	×	○

【問17】次の文は、CVケーブルの目視検査、補修に関する記述である。(イ)～(ホ)について正しいものには○、誤っているものには×を記入せよ。

- (イ) 端末部に亀裂、浸水、変色、変形、汚れ、トラッキング痕などの異常が発見された場合でも、絶縁抵抗値に異常がない場合はそのままにしてよい。
- (ロ) 端末部の不良の場合には、既設端末処理部をすべて撤去し、新規に端末処理を施工することが望ましい。
- (ハ) シースに絶縁不良が認められた場合、スポット的な劣化であっても必ずケーブル全長取替えを行う。
- (ニ) 布設環境を考慮し温度変化、直射日光、雨水、塵埃、潮風などの諸条件を除去するための処置を行う。
- (ホ) ルート中に中間接続部が設けられている場合には、まずは中間接続部の劣化を疑う。

問17	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	×	○	×	○	○

【問18】 次の文は、OFケーブルの劣化に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下のA～Jより選択せよ。
 なお、語句の重複使用は不可とする。

OFケーブルの本体構造は、(イ)、金属外被、絶縁紙、(ロ)、半導電層及び導体からなる。

OFケーブルの劣化要因としては、金属外被、(ロ)劣化、絶縁紙の劣化が考えられる。

一般的にOFケーブルは非常に安定しており、(ハ)が損傷を受けて穴があかない限り劣化はほとんどないといえる。

(ニ)についてはパッキンの締付け不良などによる(ホ)、腐食、破損などによる機能低下が発生するため、適切な点検、補修が必要である。

A 導体	B 給油設備	C 防蟻層	D 金属シース
E 絶縁油	F 漏水	G 潤滑油	H 漏油
I 防食層	J 冷却設備		

問18	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	I	E	D	B	H

【問19】 次の文は、OFケーブルの補修に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下のA～Jより選択せよ。
 なお、語句の重複使用は不可とする。

絶縁油特性の異常

絶縁油を採取して分析した結果、部分的に絶縁油特性に問題がある場合、ケーブル接続箱内の汚れた絶縁油を新しい絶縁油に入れ替える(イ)という方法がある。

油中・紙中水分量の異常

水分量に異常が見られる場合は、水分量を低減させる方法として(ロ)の投入などがある。(ロ)の投入は紙中水分量が1～3%程度の軽微な異常の場合に適用する。

コアずれ異常

コアずれの発生が予想される場合には、ある程度コアが移動しても許容できる構造((ハ)セミストップ)とした接続箱を採用する方法もある。

漏油

漏油位置がケーブルの場合、漏油が微量な場合に適用する(ニ)工法、漏油が比較的が多い場合に適用する(ホ)工法がある。これら工法で油止めができない場合はケーブル引替え及び再鉛工を計画する。

- | | | | | | | | |
|---|--------|---|-------|---|-------|---|----|
| A | フラッシング | B | 撥水材 | C | ラッピング | D | 可動 |
| E | コーキング | F | 二重鉛管 | G | ジャッキ | H | 固定 |
| I | 吸湿材 | J | トルネード | | | | |

問19	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	A	I	D	E	F

【問20】 次の文は、高圧CVケーブルのシース絶縁不良箇所を標定する各種手法に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下のA～Jより選択せよ。なお、語句の重複使用は不可とする。

(イ) 法	終端部に異常のないことを確認したうえで、本手法を用いておおよその位置を特定する。シース絶縁不良点が2箇所以上存在する場合は、使用できない。
(ロ) 法	数kHzの断続的信号電流を、大地を帰路として遮へい層に流し、サーチコイルなどの検出器を用いて絶縁不良点を特定する。
(ハ) 法	断続的印加が可能な(ニ)を用いて、ケーブルの片端から直流パルスを、大地を帰路として遮へい層に流し、クランプ式電流計で絶縁不良点を検出する。
(ホ) 法	ケーブル中間部の遮へい層の縁切りとメガー測定を繰り返して、絶縁不良箇所を追い込んでゆく手法。

A 針電極	B マレーループ	C 直流パルス電流注入
D 低圧パルス注入	E 交流低圧発生器	F 共振周波注入
G 遮へい層縁切り	H 直流高圧発生器	I 高周波電流注入
J 高電圧電位測定		

問20	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	B	I	C	H	G

【問21】 次の文は、ケーブルの更新・変更管理に関する記述である。(イ)～(ホ)について正しいものには○、誤っているものには×を記入せよ。

- (イ) ケーブルの寿命は、布設環境、使用状況などにより大きく左右されることはなく、定量的な判定が可能である。
- (ロ) 特別高圧（22kV以上）用CVケーブルには絶縁診断技術はない。
- (ハ) 劣化傾向が顕在化してきた高圧CVケーブルは、劣化状況に加え電気設備の重要度を考慮して、更新計画の優先順位を決定し更新することが望ましい。
- (ニ) シース絶縁抵抗が低下することで活線絶縁診断データの信頼性が低下した場合は通電を速やかに停止しケーブルを更新する。
- (ホ) ケーブル不良点の間接続や仮設による応急補修を行う場合は、ケーブルの管理方法の見直し、補修計画の立案などを行う必要がある。

問21	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	×	×	○	×	○

【問22】 次の文は、受配電盤の劣化・寿命に関する記述である。(イ)～(ホ)について正しいものには○、誤っているものには×を記入せよ。

- (イ) 受配電盤は、接点の接触不良等、機能を喪失していても劣化事象が顕在化し難い特徴があるため、遮蔽層抵抗測定により健全性を確認する必要がある。
- (ロ) 熱的劣化とは、主回路への通電電流による熱的ストレスが加わり、過負荷、短絡、ヒートサイクルなどのほか、締付けボルトの緩みや接触不良による局部過熱などが生じるものである。
- (ハ) 電氣的劣化とは、外雷、内雷によるサージや、過電圧による部分放電、過負荷開閉などによるアーク発生により、絶縁性能低下、コロナ損傷、トラッキングなどが生じるものである。
- (ニ) 機械的劣化とは、繰返し動作、振動・衝撃、内部応力などにより疲労亀裂、摩耗、歪み、狂いや過電流などが生じるものである。
- (ホ) 屋外では塩害等による絶縁物の腐食、アクリル板の表面に堆積した塵埃の影響により、受配電盤の吸湿・汚損の程度が大きく左右される。

問22	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	×	○	○	×	×

【問23】 次の文は、配電盤構成機器の劣化に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句をそれぞれの選択肢 A～C より選択せよ。

真空遮断器 (VCB) 劣化の決定的要素は (イ) 低下である。

一般的に限流ヒューズでは (ロ) の許容温度を超える負荷電流、変圧器の励磁突入電流や電動機の始動電流などの過電流通電・休止の繰返しによって劣化が進行する。

断路器は (ハ) 状態で回路を開閉する場合は、電气的ストレスが劣化要因となる。

モールド形計器用変成器の材料としては、(ニ) が他のモールド材よりも電气的・機械的性能が優れ、難燃性も高いため現在主流となっている。

進相コンデンサの劣化要因として、温度、電圧、電流がある。誘電体の (ホ) 劣化の進行は温度による影響が大きい。

(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
A 油圧	A 可溶体	A 停電	A ブチルゴム	A 物理的
B ガス圧	B 絶縁体	B 課電	B エポキシ樹脂	B 合法的
C 真空度	C けい砂	C 施錠	C ポリエステル樹脂	C 化学的

問23	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	C	A	B	B	C

【問24】 次の文は、受配電設備の接地設備が不完全な状態にある場合に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句をそれぞれの選択肢A～Cより選択せよ。

雷などによる異常電圧発生時に、(イ)装置が正常動作しない、機器が損傷するなどのおそれがある。

(ロ)による機器の誤動作により、データ誤信号、発信器の誤指示が発生するおそれがある。

静電気放電により電子機器が損傷又は(ハ)するおそれがある。

接地極の試験により非接地状態になる場合、通電されていない回路に(ニ)が発生するおそれがある。

接地極との接続不良により(ホ)の損傷、誤動作、不要動作が発生するおそれがある。

(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
A 過電流保護	A ウイルス	A アップダウン	A 電圧	A 断路器
B 冷暖房	B 不等電位	B メルトダウン	B 渦電流	B 電子機器
C サージ保護	C 等電位	C シャットダウン	C ウィスカ	C 筐体

問24	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	C	B	C	A	B

【問25】 次の文は、盤内機器の劣化診断技術に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下のA～Jより選択せよ。
 なお、語句の重複使用は不可とする。

断路器接触部の劣化や不完全投入などを把握する方法として(イ)測定、サーモテープや赤外線サーモグラフィなどによる運転中の温度測定がある。

計器用変成器の余寿命把握や劣化故障頻度の高い特性の把握に有効な試験としては、部分放電試験、(ロ)試験、ヒートサイクル試験がある。

進相用コンデンサの内部異常を把握する方法には(ハ)測定、絶縁抵抗測定、赤外線サーモグラフィによる温度測定や部分放電試験などがある。

配線用遮断器の寿命は、(ニ)上昇の原因である(イ)の増加によって支配される。

絶縁物表面付着物を化学分析と品質工学により、短絡余寿命を推定する技術として(ホ)法がある。

A 振動	B フルフラール	C スランプ	D MT	E v-t
F 温度	G 接触抵抗	H 圧力	I PT	J 静電容量

問25	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	G	E	J	F	D

【問26】 次の文は、性能検査に関する記述である。(イ)～(ホ)の正しいものには○、誤っているものには×を記入せよ。

絶縁抵抗測定

(イ) 絶縁抵抗測定：高圧回路には500Vメガー以上、低圧回路には原則として1000Vメガーを使用する。

遮断器特性

(ロ) 真空度測定：一般的に耐電圧試験法が広く採用されている。耐電圧試験法は真空バルブの電極間に交流電圧（又は直流電圧）を印加して、真空度の良否を判定する。

(ハ) 通電特性試験：接点の劣化状態を把握するために直流通電で電気用品安全法により接触抵抗値の測定を行う。

(ニ) 遮断器の各部に使用されている潤滑剤の劣化、機械的摺動部の劣化など経年により始動摩擦が増加し、動作時間の遅れなどを生じ機能不良となる。

(ホ) 開閉特性試験：制御コイルにテスト用電源を供給し、閉路制御及び開路制御動作の電流変動範囲（定格に対する%）を確認する。

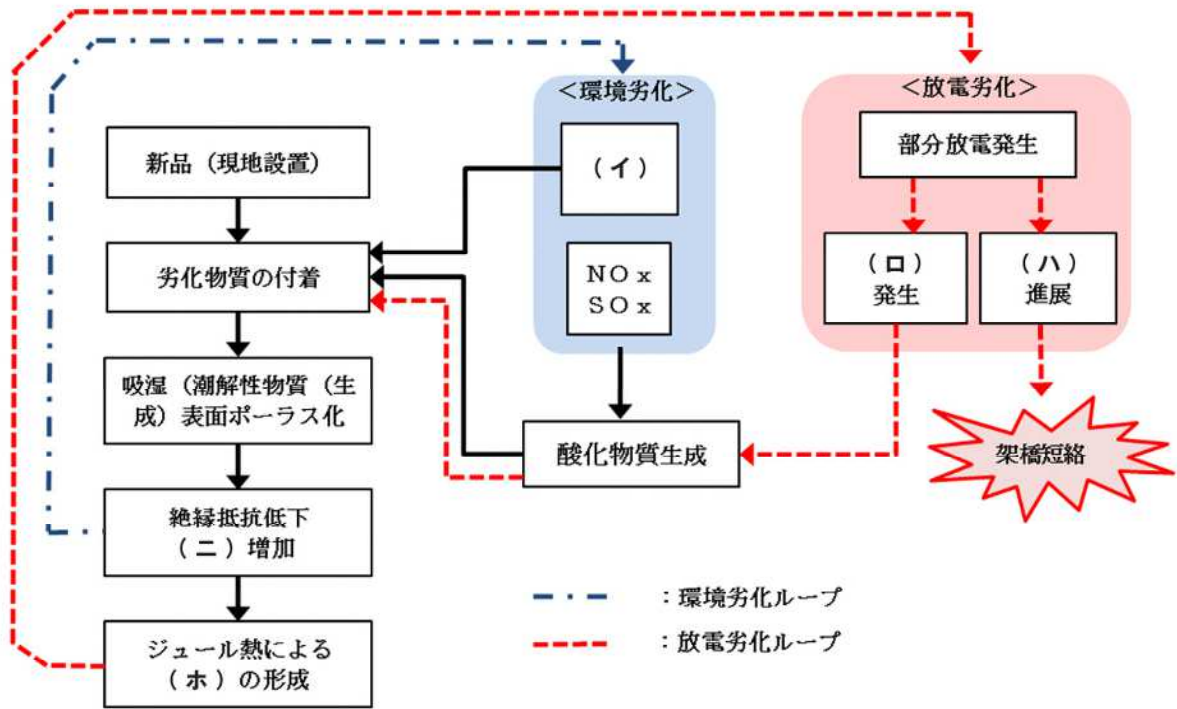
問26	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	×	○	×	○	×

【問27】 次の文は、補修、交換補修に関する記述である。(イ)～(ホ)について正しいものには○、誤っているものには×を記入せよ。

- (イ) グリップ接触部のグリースは固化すると超電導となるため、拭き取らず定期的に補充する。
- (ロ) ヒューズリンクが動作したときは、溶断せずに残ったヒューズについても、ヒューズエレメントが劣化している可能性があるため、必ず各相とも、新しいヒューズリンクに取替える。
- (ハ) 計器用変成器の事故は電力の供給障害や生産障害など社会的影響の大きい事故に結びつく可能性があり、老朽製品は交換補修を行うなど信頼性の確保が必要である。
- (ニ) 配線用遮断器は、構造的にはアルミダイキャストタイプが多く、内部点検・補修を行わない(行えない)非修理系の機器であり、交換補修とする。
- (ホ) 保護継電器は、接点、機構部、コイル、抵抗器、コンデンサ、半導体、基板、配線などから構成されており、個々の部品の交換が容易なため個別補修となる。

問27	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	×	○	○	×	×

【問28】 次の図は、受配電盤の絶縁物の劣化プロセスである。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句をそれぞれの選択肢 A～C より選択せよ。



絶縁物劣化プロセス

(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
A 騒音振動	A ウィスカ	A 液状化	A 漏れ電流	A 局部過熱部
B 塩害塵埃	B 電磁波	B 石灰化	B 渦電流	B ドライバンド
C 温暖化	C オゾン	C 炭化導電路	C 耐電圧	C 変色部

問28	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	B	C	C	A	B

【問29】 次の文は、電動機の絶縁劣化に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句をそれぞれの選択肢 A～C より選択せよ。

劣化要因		劣化現象
熱的劣化	(イ) 過負荷運転	絶縁層の枯れ はく離の生成
		巻線端部や口出し線の割れ (ロ)の緩み
電氣的劣化	過渡電圧 サージ電圧	(ハ)による絶縁層内部の侵食 (ニ)
		トリーイング 繰返しパルスによる絶縁層の劣化
機械的劣化	始動、停止時の電磁力	絶縁層のはく離や亀裂
	振動	(ホ)内絶縁材の摩耗
	(イ)	巻線固定部や支持材の割れ
環境的劣化	化学薬品	化学反応による絶縁層の溶解
	油	口出し線被覆の膨潤
	吸湿、吸水	(ニ)

(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
A ヒートアップ	A 口出し線	A 部分放電	A トラッキング	A 短絡環
B ヒートサイクル	B 楔	B アーク放電	B ウェアリング	B スロット
C シュリンクバック	C 基礎ボルト	C 雷放電	C クラッキング	C ベアリング

問29	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	B	B	A	A	B

【問30】次の文は、電動機のすべり軸受の劣化に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句をそれぞれの選択肢 A～C より選択せよ。

故障現象	状況	原因
発熱焼付き	異常温度上昇 カジリ 焼付	軸受当たり不良、(イ)不足 潤滑油不足、油劣化、汚れ (ロ)変形、スリップ 異常スラスト、異物かみ込み
摩耗	(ハ)の異常摩耗 ジャーナルの摩耗 (ロ)の摩耗 油の汚れ	固形異物によるアブレイブ摩耗 軸受荷重過多、ミスアライメント 境界潤滑、潤滑不足、軸振動 オイルワール、スラスト フレットイング摩耗
傷、破損	面の傷付 亀裂、欠損、割れ ライニングの接着はがれ	取付け不良、製作不良 軸振動 疲労破壊
電食	(ハ)面のピッチング ジャーナル	(ニ)
腐食 フレットイング コロージョン	腐食 (ハ)、裏金の摩耗 (ハ)黒化、油汚れ	酸化腐食、化学腐食 衝撃、振動、ガタ 輸送中の振動
エロージョン	(ハ)の侵食 ジャーナル局部摩耗	キャビテーション 水分、気泡混入 内径の曲率不適 振動
その他	油漏れ	油量大 (ホ)機能低下 構造不良

(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
A 水圧 B 空気圧 C 油膜	A オイルリング B Oリング C スリップリング	A イエロー B ホワイト C ゴールド	A 地絡電流 B 過電流 C 軸電流	A オイルシール B グリスニップル C オイラー

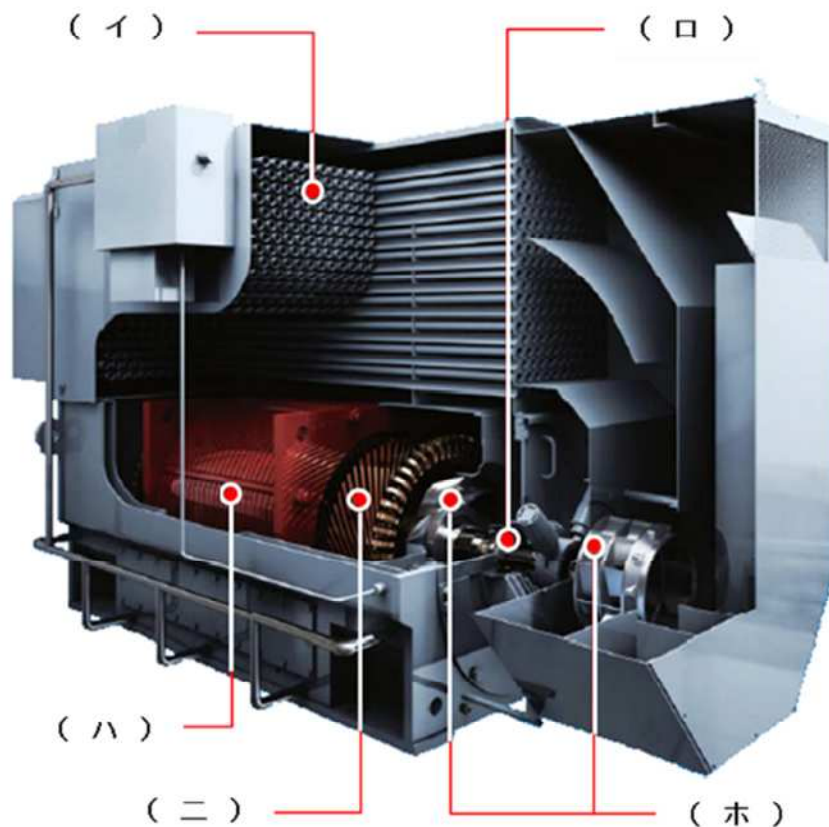
問30	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	C	A	B	C	A

【問31】 次の文は、電動機の劣化に関する記述である。(イ)～(ホ)について正しいものには○、誤っているものには×を記入せよ。

- (イ) 固定子巻線は、熱的ストレス、機械的ストレスにより楔の緩みや絶縁材の摩耗などが生じる。また、電氣的ストレス、環境的ストレスによる部分放電の発生などにより、絶縁性能が低下する。これらストレスが相乗的に作用し、巻線の地絡・短絡にいたる。
- (ロ) かご形回転子は機械的なストレスにより鉄心の緩みや偏心、稀頻度運転が行われる場合には回転子バーの折損などが生じる可能性がある。
- (ハ) ころがり軸受の不具合はフレーキング、割れ、圧痕、錆の発生、摩耗、電食、焼付きなどの状態となって現れる。
- (ニ) 水冷式の冷却器は気圧により腐食の度合が異なってくる。劣化とは異なるが、フィルターが目詰まりや水管の詰まりにより冷却性能が低下するため注意が必要である。
- (ホ) 励磁装置の回転整流器は回転バランスの確認を行い、構成部品の点検は不要である。

問31	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	○	×	○	×	×

【問32】 次の写真は、かご形誘導電動機の構造を示したものである。各部名称について（イ）～（ホ）に当てはまる最も適切な語句を下の A～J より選択せよ。なお、語句の重複使用は不可とする。



A	アースブラシ	B	カップリング	C	固定子巻線	D	固定子鉄心
E	軸受	F	端子台	G	熱交換器	H	ファン
I	フィルター	J	励磁器				

問32	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	G	E	D	C	H

【問33】 次の文は、電動機の点検に関する記述である。(イ)～(ホ)について正しいものには○、誤っているものには×を記入せよ。

- (イ) 電動機本体の外部点検は、運転中においては音、振動、臭気、温度などに異常がないかトルクレンチ及びメガーにより点検する。
- (ロ) 電動機の内部点検には、軸受点検を主体とするブラケットを開放した普通点検と、回転子を引き抜いて行う精密点検がある。
- (ハ) 電動機の軸受は、パッキン、スタッドボルトの摩耗状態を点検する。
- (ニ) 空冷式冷却器は、ファンカバーの目詰まりや、ファンの損傷などについて点検する。
- (ホ) 端子箱の点検では、端子箱を開き、箱内部を目視及び触手により腐食、変形、水滴、汚損、発せい（錆）の有無及びパッキン、接合面の状態について点検する。

問33	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	×	○	×	○	○

【問34】次の文は、電動機の絶縁性能試験についての概要に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下のA～Gより選択せよ。
なお、語句の重複使用は不可とする。

試験種別	試験名称	試験概要
簡易絶縁性能試験	絶縁抵抗測定	(イ)
	巻線抵抗測定	(ロ)
精密絶縁性能試験	漏れ電流試験	(ハ)
	誘電正接試験	(ニ)
	部分放電試験	(ホ)

- A 直流電圧を印加し、電流－時間特性、絶縁抵抗－温度特性又は絶縁抵抗－電圧特性を測定する。
- B メガーで測定する。
- C 五感及び聴診棒・振動計により測定する。
- D テスター・ブリッジなどにより抵抗値を測定する。
- E ブッフホルツセンサーにより圧力を測定する。
- F 絶縁物中のボイド等で発生する放電現象を検出し、部分放電パルスを直接測定する。
- G $\tan \delta$ －電圧特性を測定する。

問34	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	B	D	A	G	F

【問35】 次の文は、電動機の補修に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句をそれぞれの選択肢 A～C より選択せよ。

巻線の水蒸気洗浄処理は、絶縁層の更新ではなく、巻線(イ)をリフレッシュする方法である。設置後10年以上経過した場合は、絶縁劣化が内部まで進行している可能性が高く(ロ)な延命対策である。

端子部に緩みや発熱の痕跡が認められた場合は、その劣化程度により口出し線及び端末を補修する。ボルトの緩みについては(ハ)などにより増し締めする。

すべり軸受構造の電動機を長期間休止状態におく場合、2週間から月に一度程度は、ならし運転又は(ニ)により潤滑性を保持することが望ましい。

かご形回転子のバーと短絡環との切断部又は接触不良部がある場合は(ホ)補修を行う。

(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
A 表面	A 統計的	A ニッパー	A 手回し	A リベット
B 内面	B 恒久的	B トルクレンチ	B グリース補給	B アーク溶接
C 断面	C 応急的	C ピンセット	C ネジ回し	C ろう付

問35	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	A	C	B	A	C

【問36】 次の文は、電源装置の劣化・寿命に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句をそれぞれの選択肢 A～C より選択せよ。

(1) 電源装置の構成例
 無停電電源装置は整流装置、(イ)、蓄電池、(ロ)及び切換スイッチ(無瞬断切換)などから構成され、また、直流電源装置は整流装置、蓄電池、電圧安定化装置(負荷電圧補償装置)及び(ロ)などから構成される。

(2) 整流装置・インバータの劣化
 1) 主回路部
 整流ダイオード、(ハ)、リアクトル、平滑回路用電解コンデンサなどから構成されており、通常の使用状態においては(ニ)を除いて、制御部の部品に比べ劣化の度合(速度)は緩やかである。

2) 制御部
 プリント基板上に構成されており、電解コンデンサや半導体の劣化、発熱部品による銅箔の酸化、腐食及び接続部の酸化による(ホ)などの劣化がある。

(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
A コンバータ	A 発電機	A 半導体デバイス	A 整流ダイオード	A 加熱不良
B アレスタ	B 変圧器	B SPC	B リアクトル	B 接触不良
C インバータ	C 浄油器	C 超電導デバイス	C 平滑回路用電解コンデンサ	C 不釣合い

問36	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	C	B	A	C	B

【問37】次の文は、整流装置・インバータ、及び変圧器の劣化に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句をそれぞれの選択肢 A～C より選択せよ。

(1) 電解コンデンサの劣化
 電解コンデンサの劣化の要因には、(イ)・湿度・振動などの外部要因と、電圧・充放電などによる電氣的要因がある。

1) 外部要因 (イ) が最も寿命に影響し、電解液がガス化し封入口を通して除々に(ロ)することにより静電容量の低下や損失が増大する。

2) 電氣的要因 コンデンサに過電圧が連続的に印加すると(ハ)し、発熱や(ニ)に伴い内圧上昇により破損などを生じる。

(2) 変圧器の劣化
 乾式変圧器は(ホ)が外部に露出しているため、湿気、塵埃などによる環境の影響を受けやすい。

(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
A 温度	A 内部で沸騰	A 振動が増大	A ガス発生	A 防食層
B 塩分	B 外部に拡散	B 部分放電が減少	B 硬結	B 絶縁層
C 点滅	C 地下に浸透	C 漏れ電流が増大	C 精製水	C ラジエータ

問37	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	A	B	C	A	B

【問38】 次の文は、鉛蓄電池に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句をそれぞれの選択肢 A～C より選択せよ。

鉛蓄電池には、ベント式と制御弁式がある。

ベント式鉛蓄電池は、正極板、負極板、隔離板、電槽、蓋、排気栓、電解液などで構成され、防沫構造をもつ(イ)を用いて、酸霧が脱出しないようにした蓄電池をいう。正極板の構造によって、導電体が(ロ)のクラッド式(CS型、触媒栓付きCS-E型)と導電体が(ハ)のペースト式(HS型、触媒栓付きHS-E型)に分類される。

制御弁式鉛蓄電池(MSE型)は、正極板、負極板、隔離板、電槽、蓋、電解液などで構成され、通常の条件下では密封されているが、内部圧力が規定値を超えるとガスを放出する(ニ)を備えた鉛蓄電池で、ここで使用される隔離板は、通常の正負極板間の短絡防止の機能のほかに(ホ)が可能な機能を備えている。

(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
A 排気栓	A 芯金形状	A 芯金形状	A 制御弁	A 内部圧力の保持
B 消火栓	B 格子形状	B 格子形状	B 格子	B 電解液の保持
C 活物質	C 凹凸形状	C 螺旋形状	C 蒸気弁	C 品質の保証

問38	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	A	A	B	A	B

【問39】 次の文は、制御弁式鉛蓄電池の劣化に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句をそれぞれの選択肢 A～C より選択せよ。

制御弁式鉛蓄電池は使用中、(イ)が徐々に腐食し、格子の痩せ或いは格子の伸びによって正極活物質と格子の間に隙間が発生し、両者の(ロ)が低下するとともに内部抵抗が増加する。これによって有効活物質が減少して、蓄電池の容量が低下する。

正極格子の腐食や伸びによる断面積の減少によって導電性が低下、内部抵抗が増加し容量が低下する。また、負極板と接触し(ハ)することもある。

充電中に発生した酸素ガスは負極板に吸収され、充電電圧の不適合や(ニ)をした場合は電解液の水分が減少し、電解液が(ホ)して比重が上昇し、(イ)の腐食を一層加速する。

(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
A 容器	A 密着性	A 活性化	A 希頻度起動	A 希釈
B 隔離板	B 浸透度	B 外部放電	B 大電流充電	B 濃縮
C 正極格子	C 電圧	C 内部微小短絡	C 多頻度起動	C 変質

問39	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	C	A	C	B	B

【問40】次の文は、蓄電池の寿命の考え方に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句をそれぞれの選択肢 A～C より選択せよ。

一般的に蓄電池の寿命は、次のような状態になった時点と考えることができる。

(1) 蓄電池セル単独

- 1) 鉛蓄電池：正極板の(イ)や負極板のサルフェーション等によって(ロ)が増加し、放電容量が定格容量の80%以下に低下した場合。
- 2) アルカリ蓄電池：(ハ)の発生や放電容量が80%以下に低下し、活性化放電及び充電を繰り返しても回復しない場合。

(2) 蓄電池セット

- 1) 放電容量が定格容量の80%以下になった場合
- 2) 蓄電池セットの(ニ)のセルが不良となった場合

なお、汎用小形制御弁式鉛蓄電池は20時間率放電電流の5倍の電流で放電したとき、その容量が定格容量の(ホ)になったときを寿命としている。

(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
A 蒸発	A 内部抵抗	A 発熱現象	A 20%以上	A 80%
B 溶融	B 接地抵抗	B 転極現象	B 過半数	B 50%
C 腐食	C 外部放電	C 収縮現象	C 80%以上	C 20%

問40	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	C	A	B	A	B

【問 4 1】 次の文は、電源装置の劣化診断、及び整流装置・インバータデータの評価と措置に関する記述である。(イ)～(ホ)について正しいものには○、誤っているものには×を記入せよ。

- (イ) 簡易点検では、目視観察、聴音など五感により、装置の異常の有無をチェックリストなどにより確認する。
- (ロ) 普通点検では、装置の機能の確認と維持のため計画的な点検で、装置を停止し、充電部の緩み・亀裂・破損など、また、開閉動作・表示などについて異常の有無を確認し、必要により分解整備を行う。
- (ハ) 精密点検では、模擬的或いは動作試験により表示・警報・異常の有無などを確認して、装置の全機能・性能の維持回復を目的とした総合的な点検を行う。
- (ニ) 整流装置・インバータの電源側入力電圧の評価・判定基準は、定格電圧の±20%の範囲内にあることであり、異常の場合は経過観察する。
- (ホ) 主回路用電解コンデンサの外観点検の評価・判定基準は“異音・異臭がないこと”であり、異常の場合は許容範囲内に調整する。

問 4 1	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	○	○	○	×	×

【問 4 2】 次の文は、蓄電池の劣化診断、及び蓄電池データの評価と措置に関する記述である。(イ)～(ホ)について正しいものには○、誤っているものには×を記入せよ。

- (イ) 普通点検では、蓄電池の性能の確認と維持のため、簡易点検に加え、蓄電池電圧・温度などを計測器により確認する。
- (ロ) 普通点検で実施する蓄電池電圧測定では、浮動充電中の総電圧、及びセル電圧を抜き取りで測定する。異常の場合は、電解液を分析する。
- (ハ) 制御弁式鉛蓄電池の放電開始時の温度における測定容量C (Ah) は、放電電流 (A) と電解液温度 (°C) の積として計算する。
- (ニ) 鉛蓄電池では、2Vタイプの蓄電池の端子電圧は、一般的には2.10～2.55V/セルであれば性能上特に問題はない。
- (ホ) 鉛蓄電池の内部抵抗値は、型式などにより値が異なるので、判定基準は製造業者の基準により確認する必要がある。

問 4 2	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
解答	○	×	×	○	○