

公益社団法人石油学会

2018 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 年（西暦 年） 月 日生 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、電気設備維持規格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記のA～Jより選択せよ。（解答は下の解答欄に記号で記入せよ）

この規格は、電気事業法に基づく（イ）電気設備の自主保安を満足し、石油精製事業所設備の事故の防止と（ロ）の確保及び（ハ）運転を図るため電気設備維持管理について規定することを目的としている。

この規格は、石油精製事業所における主要な受変電、配電設備及び装置内の負荷設備の（ニ）に適用するが、参考として記載してある内容は、本規格の規定ではない。

この規格は、定期的改訂することとし、必要に応じて（ホ）を発行してこれを補完する。

A 省エネ	B 維持管理	C 付録	D 事業用	E 追補
F 自宅用	G 財産管理	H 安全	I 長期連続	J 資産

問1 解答	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
	D	H	I	B	E

【問2】 次の文は、電気設備維持規格で用いる用語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。（解答は下記の解答欄に○×で記入せよ）

（イ）保安点検：

法律や保安規程で定める点検をいう。

（ロ）余寿命：

購入時点から電気設備の機能を維持できなくなるまでの期間をいう。

（ハ）セミストップ：

OFケーブルの接続箱に設けられている装置で、異常時（負圧時）の場合、被害を最小限にとどめるため、この部分で区分するものをいう。

（ニ）コーキング：

絶縁材料の湿潤あるいは汚損に伴って局所的な電界の強さの高まりが起こり、沿面絶縁が低下していく現象をいう。

（ホ）活線絶縁診断：

活線（課電）中において絶縁劣化の診断を行う手法をいう。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問2 解答	○	×	○	×	○

【問3】 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記のA～Jより選択せよ。(解答は下の解答欄に記号で記入せよ)

電気設備の点検計画は、保安規程、適用法規、電気設備の(イ)、設計条件、運転条件、最近の(ロ)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(ハ)の周期、内容、範囲などを明確にした点検計画を立案する。

電気設備の変更や運転上の変更が行われるときには、経年劣化・損傷、の進展への影響を評価し、その都度(ニ)の見直しを行う。

設備の信頼性向上のためには、(ホ)に設備の劣化状況を確認することを可能とするための点検方法又は設備の改善に努めなければならない。

A 点検	B 運転中	C 官庁検査前	D SNS	E 重要度
F メーカー	G 流行	H 運転実績	I 破棄	J 点検計画

問3解答	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
	E	H	A	J	B

【問4】 次の文は、点検準備及び安全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。（解答は下記の解答欄に○×で記入せよ）

- （イ）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チェックリストなどを作成し、工事品質を確認できるようにする。
- （ロ）点検に使用する機器は事前に、精度、消費期限などを確認し、点検時に支障がないように準備する。また、検査機器管理体制を確立し、検査機器の管理を行う。
- （ハ）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、ならびに関係協力会社に一任する。
- （ニ）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、特に感電事故防止に関する注意が要求される。
- （ホ）点検実施前の準備として、各種機器の設定がある場合は、点検前後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。

問4 解答	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
	○	×	×	○	○

【問5】 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下記のA～Jより選択せよ。（解答は下の解答欄に記号で記入せよ）

電気設備を長期間使用すると、使用中に受ける種々の（イ）や経年的な劣化により、電気的性能や（ロ）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（ハ）に進展させる場合もある。

電気設備の共通する機能として、「（ニ）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（ホ）又は化学的劣化がその原因となる。

A 加速的	B 修復力	C ストレス	D 自己修復	E 天文学的
F 機械的性能	G 可逆的	H 物理的	I 通電	J リクライニング

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問5解答	C	F	A	I	H

【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。（解答は下記の解答欄に○×で記入せよ）

- （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、トレーサビリティ管理方法を明確に定め、文章化する。
- （ハ）点検結果のデータは評価・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、保全情報は、重要な内容を含むため、特定技術者に限定して利用できる体制としている。
- （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、紙面による管理が望ましい。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問6解答	○	○	○	×	×

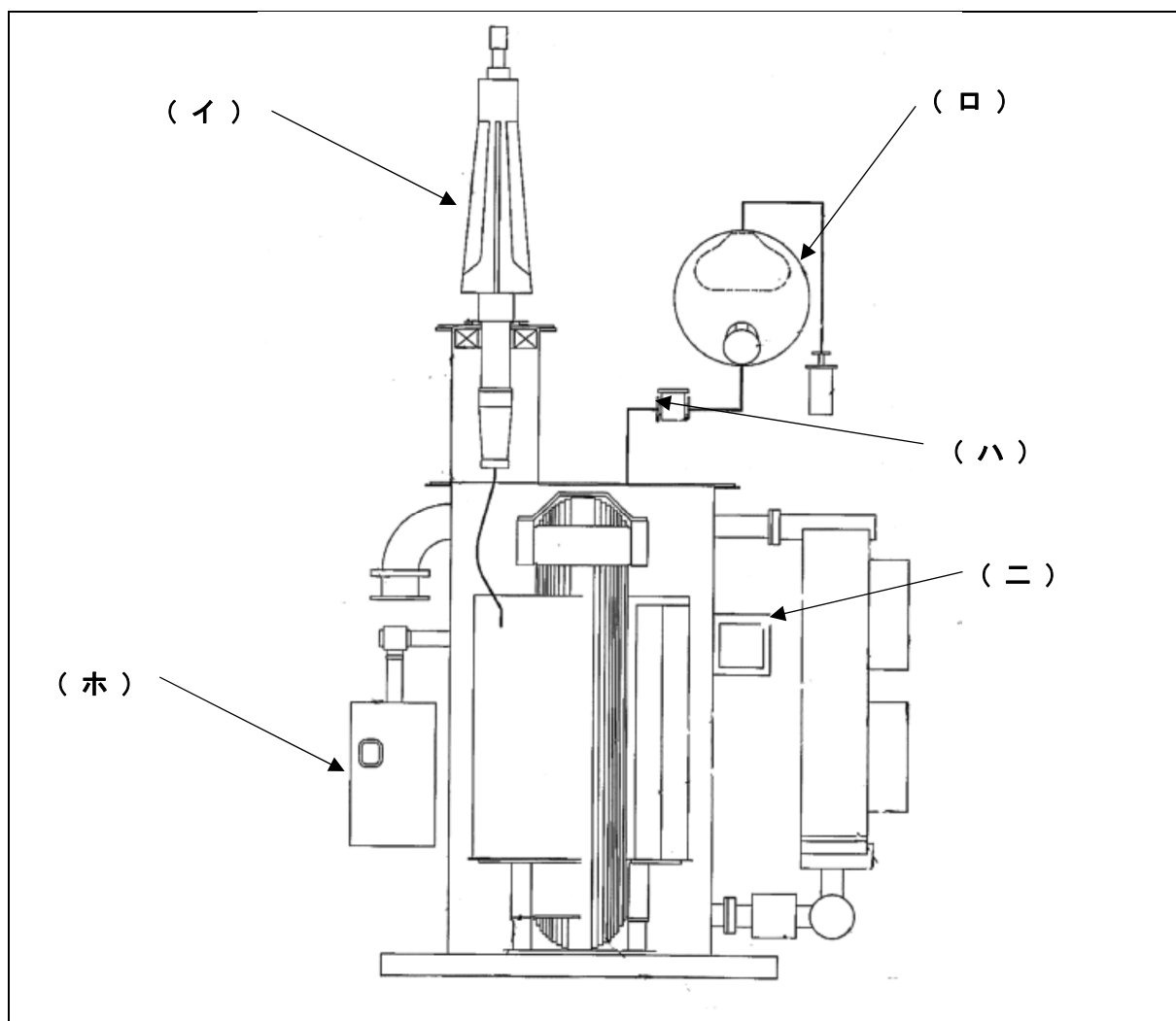
【問7】 次の文は、変更管理についての記述である。文中の（イ）～（ホ）内に最も適する語句を下のA～Jより選択せよ。（解答は下の解答欄に記号で記入せよ）

- 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 償却期間
F 効率化	G 精密点検	H 価格	I 省エネ診断	J オンライン

問7 解答	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
	C	G	A	D	B

【問8】 次の図は、一般的な変圧器の構造例である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jより選択せよ。(解答は下の解答欄に記号で記入せよ)



- | | | | |
|-----------|-------------|-------|--------|
| A コンサバータ | B ブッフホルツ継電器 | C 放熱器 | D 放圧装置 |
| E ブッシング碍子 | F 負荷時タップ切換器 | G 油面計 | H 温度計 |
| I 油流量指示計 | J 吸湿呼吸器 | | |

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問8解答	E	A	B	H	F

【問9】 次の文は、油入変圧器の絶縁物の劣化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。(解答は下記の解答欄に○×で記入せよ)

- (イ) 変圧器の短時間過負荷運転は、一般的に 150%程度まで許容されているが、通常運転に比べ温度が高くなるため劣化速度は減速される。
- (ロ) 1 線地絡などの系統事故による過電圧が加わった場合、変圧器内部で部分放電が発生すると、絶縁物を損傷し絶縁性能が低下する。
- (ハ) 鉄心付近の金属性構造物にヒートスポットが形成されると、絶縁紙の劣化が急激に進展する。
- (ニ) 平均重合度は、加熱温度が高いほどより早く低下する。
- (ホ) 変圧器で発生する熱により、絶縁油の絶縁性能は低下するが、絶縁紙の機械的強度は上昇する。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問9 解答	×	○	○	○	×

【問１０】 次の文は、油入変圧器の油中ガス分析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。（解答は下記の解答欄に○×で記入せよ）

- （イ） 油中ガス分析の結果、メタンが検出された場合には、絶縁油の過熱および油浸固体絶縁物の過熱が発生していると考えられる。
- （ロ） エチレンおよび二酸化炭素は、絶縁油中の放電および油浸固体絶縁物の放電が発生した場合の特徴ガスである。
- （ハ） 油中ガス分析の結果、エタンが検出された場合には、絶縁油中の放電および油浸固体絶縁物の放電が発生していると考えられる。
- （ニ） 油中ガス分析の結果、水素が検出された場合には、絶縁油中の放電および油浸固体絶縁物の放電が発生していると考えられる。
- （ホ） 可燃性ガス総量やその増加傾向により異常を判断することは不可能である。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問１０解答	○	×	×	○	×

【問 1 1】 次の文は、油入変圧器の絶縁油・絶縁物の劣化と変圧器の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下記のA～Jより選択せよ。(解答は
 下の解答欄に記号で記入せよ)

絶縁油の劣化は空気中の水分の吸収又は不純物の混入にも起因するが、最大要因は(イ)現象である。

絶縁物の劣化は、熱、吸湿、酸素の吸収、(ロ)及び機械的応力に起因する。中でも大きな影響を及ぼすものは熱である。

変圧器の寿命は(ハ)だけではなく接続されている負荷の状態(負荷率・温度や電気事故等)により大きく異なる。

(ニ)の劣化が進行し雷サージ、開閉サージなどの異常電圧又は外部短絡の際、電磁機械力などの電氣的、機械的ストレスを受けた場合、絶縁破壊する危険が非常に高まった時点までを変圧器の寿命と考える。

変圧器の寿命については、絶縁紙の劣化に着目し絶縁紙劣化の指標となる(ホ)の測定を行うことで寿命を推定し、更新時期を決定する試みが行われている。

A 重合度	B 酸化	C 回転時間	D 運転時間
E 不純物	F 部分放電	G 還元	H 過放電
I 絶縁物	J 重要度		

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問 1 1 解答	B	F	D	I	A

【問 1 2】 次の文は、石油精製所の油入変圧器油中ガス分析による異常判定基準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。
(解答は下記の解答欄に○×で記入せよ)

- (イ) 可燃性ガス総量の増加率が 100ppm/月を超えると異常と判断する。
- (ロ) 可燃性ガス総量が 3600ppm を超えると、10MVA 以下の変圧器であっても異常と判定する。
- (ハ) 水素量が 5ppm を超えると異常と判断する。
- (ニ) エタンとエチレンのガス量の判定基準値は、同じ値を採用している。
- (ホ) 可燃性ガス総量の増加率は、年間増加率が要注意レベルであっても、月間増加率が高い場合は異常と判定する。

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

【問 1 3】 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記の A～J より選択せよ。（解答は下の解答欄に記号で記入せよ）

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 ヘッダ	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		

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問 1 3 解答	H	F	B	E	A

【問 1 4】 次の文は、油入変圧器の負荷時タップ切換器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記のA～Jより選択せよ。(解答は下の解答欄に記号で記入せよ)

負荷時タップ切換器は、切換開閉器、タップ選択器及び電動操作機構部の部位からなる。切換開閉器室は通常開放形なので、(イ)を採取し絶縁破壊電圧及び全酸価によって判定する。(ロ)が20kV/2.5mm以下、(ハ)0.7以上の場合にはろ過して(ニ)するか、新油と交換する必要がある。

電動操作機構は度数計の指示回数によって、接触子の消耗程度及び(ホ)を推定し、対策を検討する。

A 絶縁油	B 全酸価	C 再生	D 絶縁破壊電圧
E 絶縁油汚損程度	F 絶縁紙劣化度	G 廃棄	H 絶縁紙

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問 1 4 解答	A	D	B	C	E

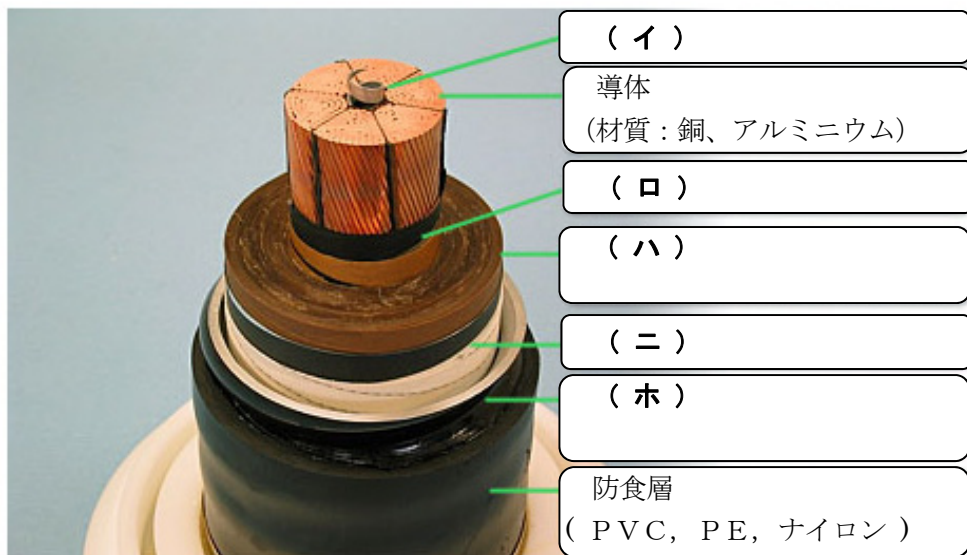
【問 1 5】次の表は、CV ケーブルの主な劣化とその原因・対策についてしめたものである。(イ) ～ (ホ) に当てはまる最も適切な語句を下記の A～J より選択せよ。(解答は下の解答欄に記号で記入せよ。)

劣化要因	様相	主な原因	対策 (例)
熱 (温度) 高温	軟化→導体の移動	(イ) 以上の通電 (多条布設、周囲温度による電流低減率の検討忘れ)	(イ) 値のチェック
(ロ) 又は薬品	・ 硬化→亀裂発生 ・ 溶解	有機溶剤や (ロ) との接触	(ハ) 付きケーブルの使用
動物害	シース孔→絶縁破壊	(ニ) の食害	(ホ) 付きケーブルの使用

A	へビ	B	鉛シース	C	防蟻シース	D	シロアリ	E	油
F	ワイヤメッシュ	G	充電電流	H	静電シールド	I	許容電流	J	水

問 1 5 解答	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
	I	E	B	D	C

【問 1 6】 次の図は、OF ケーブルの構造（例）を示したものである。（イ）～（ホ）に当てはまる最も適切な語句を下記の A～J より選択せよ。（解答は下の解答欄に記号で記入せよ。）



A 金属外皮層	B 鉛シース	C 鋼帯外装	D 絶縁紙	E 油通路
F 内部半導電層	G 素線	H 静電シールド	I 架橋ポリ	J 外部半導電層

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問 1 6 解答	E	F	D	J	A

【問 17】 次の文は、OF ケーブルの絶縁性能検査について述べたものである。(イ)～(ホ)の正しいものには○、誤っているものには×を記入せよ。(解答は下記の解答欄に○×で記入せよ)

- (イ) 油中ガス分析は、ガスの組成及びガス量により主にケーブル本体での異常の有無を診断するもので、接続部での異常については診断できない。
- (ロ) 絶縁油特性試験は、絶縁油の全酸化、水分量、体積抵抗率、誘電正接などを測定し、絶縁特性及び気密性の良否を診断する。
- (ハ) コアずれ測定の浸透探傷検査は、ケーブル又は接続箱の内部を測定し、解体せずに内部の状況を調査する。
- (ニ) 油量、油圧監視は、油槽やバルブパネルの油量、油圧を測定し、傾向管理することにより漏油の有無を診断する。
- (ホ) 交流電圧部分放電測定は、対象ケーブルに使用電圧程度の商用周波交流電圧を加え、ケーブル絶縁体内の部分放電を検出し、絶縁体の異常の有無を診断する。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問 17 解答	×	○	×	○	○

【問 18】 次の文は、高圧C Vケーブルのシース絶縁不良箇所を標定する各種手法に付いて述べたものである。表中の（イ）～（ホ）に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jより選択せよ。（解答は下の解答欄に記号で記入せよ。）

- （イ）法 終端部に異常のないことを確認した上で、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終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 直流電位測定	C 直流高圧発生器
D 低圧パルス注入	E 交流低圧発生器	F 直流パルス電流注入
G 遮へい層縁切り	H 高周波電流注入	I 低周波電流注入
J マレーループ		

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問 18 解答	J	H	F	C	G

【問 19】 次の文は、C V ケーブルの絶縁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。(解答は下記の解答欄に○×で記入せよ)

- (イ) 絶縁抵抗測定は通称導通試験と称され絶縁体の絶縁抵抗測定に用いられている。
- (ロ) 直流漏れ電流測定は、対象ケーブルに使用電圧以上の直流電圧を印加して、漏れ電流、成極比などから絶縁体の異常の有無を診断する。
- (ハ) 誘電正接試験は直流電圧を印加して、誘電正接を測定する。その値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数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し、絶縁体の異常の有無を診断する。
- (ホ) 活線絶縁劣化診断法の直流重畳法は 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し、絶縁体の劣化状態を診断する。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問 19 解答	×	○	×	×	○

【問20】 次の表は、石油精製事業所におけるCVケーブルの直流漏れ電流試験に関して示したものである。文中の（イ）～（ホ）に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jより選
 択せよ。（解答は下の解答欄に記号で記入せよ。）

- ・ 直流漏れ電流測定は、（イ）を対象とした検査法である。
- ・ 次の表は 6kV CV ケーブルの直流漏れ電流試験の判定基準である。

判定	漏れ電流及び波形
良	（ロ）未満
要注意	（ロ）以上 （ハ）未満
不良	（ハ）以上又は（ニ）現象あり

- ・ 6 k V CVケーブルの試験電圧は：

定格電圧	測定電圧		測定時間
	第1ステップ	第2ステップ	
6 k V	（ホ）	1 0 k V	5 ～ 7 分

A 0.1 μ A	B 1 μ A	C 水トリ－	D キック	E 6 k V
F 1mA	G 0.1mA	H 20.7 k V	I トラッキング	J サージ

問20解答	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
	C	A	B	D	E

【問21】次の文は、C Vケーブルの補修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。（解答は下記の解答欄に○×で記入せよ）

- （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には、異常個所を清掃し、DC耐圧試験を行い健全性を確認する。
- （ロ） 端末部の補修は、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） 敷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ことは重要である。
- （ニ） 遮へい層破断箇所の位置評定方法として針電極法は有効な方法のひとつである。
- （ホ） 絶縁体不良個所位置標定方法として、最も多く用いられている手法にマレーループ法があるが、片端からのみでなく両端から測定し、それらの測定結果が一致する必要がある。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問21 解答	×	○	○	×	○

【問 2 2】 次の文は、受配電盤の劣化・寿命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。（解答は下記の解答欄に○×で記入せよ）

- （イ） 主回路構成部品においては、主要部位や部品の劣化を監視し、その事象を事前に検出し適切な保全を行い、事故を未然に防止することが重要である。
- （ロ） 受配電盤は、接点の接触不良等、機能を喪失していても顕在化し難い特徴があるため、目視点検により健全性を確認する必要がある。
- （ハ） 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劣化となるもので、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によっても劣化が進行する。
- （ニ） 機械的劣化とは、外雷、内雷によるサージ・開閉サージや地絡事故による過電圧などにより疲労亀裂、摩耗、歪み、狂いや接触不良などが発生する。
- （ホ） 環境的劣化の内、屋外では塩害等による絶縁物の腐食、金属部及びその表面に堆積した塵埃の吸湿・汚損の程度が大きく左右される。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問 2 2 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。文中の（イ）～（ホ）に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jより選択せよ。（解答は下の解答欄に記号で記入せよ）

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）された状態で回路を開閉するため、電氣的ストレス、機械的ストレスを受ける。
 モールド絶縁は、一般に電気絶縁と（ニ）構造物としての機能を併せ持ち、機械的な支持応力、短絡時の電磁力、温度変化による熱応力などを受ける。
 モールド形計器用変成器の材料は、（ホ）が他のモールド材よりも電氣的・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。

A 可溶体	B 真空度	C 機械的	D 課電	E ブチルゴム
F ガス圧	G エポキシ樹脂	H ニクロム線	I 放置	J がいしの

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問23解答	B	A	D	C	G

【問24】次の文は、電気機器の寿命に関する記述である。文中の（イ）～（ホ）に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jより選択せよ。（解答は下の解答欄に記号で記入せよ。）

電気機器の寿命は一般的に、その機器の電气的性能及び（イ）が低下して、使用上の信頼性、安全性が維持できなくなるまでの時間と考えられている。

寿命に対する考え方について分類すると以下のようなになる

イ) 物固有の（ロ）：機能を失うまで寿命があるとする。

ロ) （ハ）：何らかの異常の兆候で寿命とする。

ハ) メンテナンス的寿命、：（ニ）などでメンテナンスできなくなったときを寿命とする。

ニ) （ホ）：現製品の使用は経済的、環境的に考えて合理的でないと判断した時を寿命とする。

A 知名度	B 真性寿命	C 予防保全的寿命	D リコール	E 製造中止
F 社会的寿命	G ストレス寿命	H 機械的性能	I 初期故障	J 型式寿命

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問24解答	H	B	C	E	F

【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）の正しいものには○、誤っているものには×を記入せよ。（解答は下記の解答欄に○×で記入せよ）

- （イ） 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接触抵抗測定、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。
- （ロ） 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、v-t 試験、ヒートアイランド試験がある。
- （ハ） 進相用コンデンサの内部異常を把握する方法には静電容量測定、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。
- （ニ） 配線用遮断器の寿命は、温度上昇の原因である絶縁抵抗の増加によって支配される。
- （ホ） 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MT法がある。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問25解答	○	×	○	×	○

【問26】次の文は、交換補修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。（解答は下記の解答欄に○×で記入せよ）

- （イ）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。
- （ロ）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。
- （ハ）配線用遮断器は、構造的にはフルモールドタイプが多く、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。
- （ニ）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。
- （ホ）接地極の腐食の多くは電食によるものであるため、絶縁塗装により補修する。

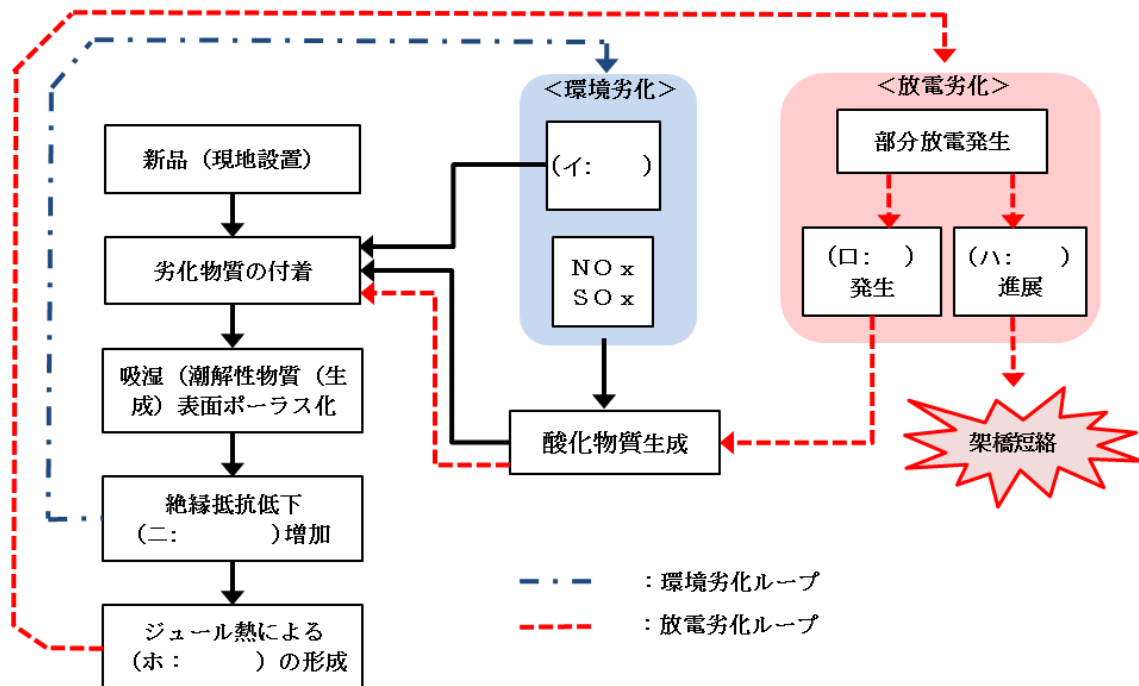
	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問26解答	○	○	○	×	×

【問27】 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。（解答は下記の解答欄に○×で記入せよ）

- （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 100V メガーを使用する。
- （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MT法により接触抵抗値の測定を行う。
- （ニ） 開閉特性試験：閉路試験は閉路制御コイルの電流通電開始から主接点「閉」までの時間、及び三相同時差・各相のチャタリング時間も測定する。
- （ホ） 絶縁油の劣化診断：油遮断器の絶縁油について次の試験分析を行う。
絶縁耐力、全酸価、油中コレステロール量

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問27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。文中の（イ）～（ホ）に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jより選択せよ。（解答は下の解答欄に記号で記入せよ。）

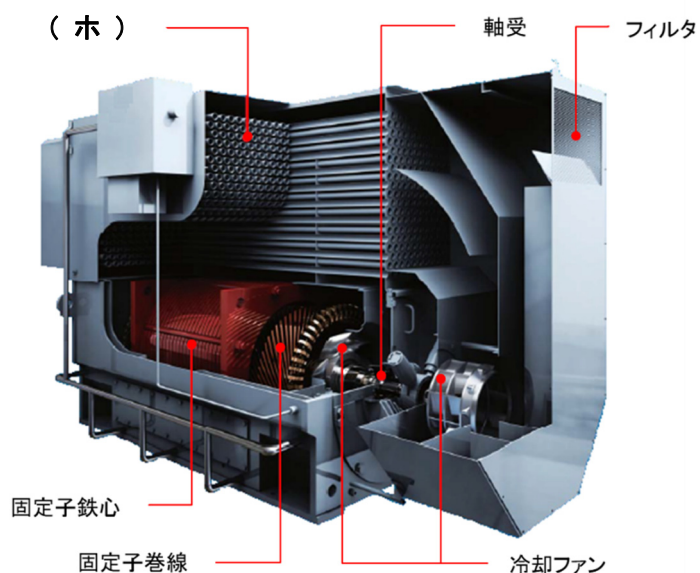
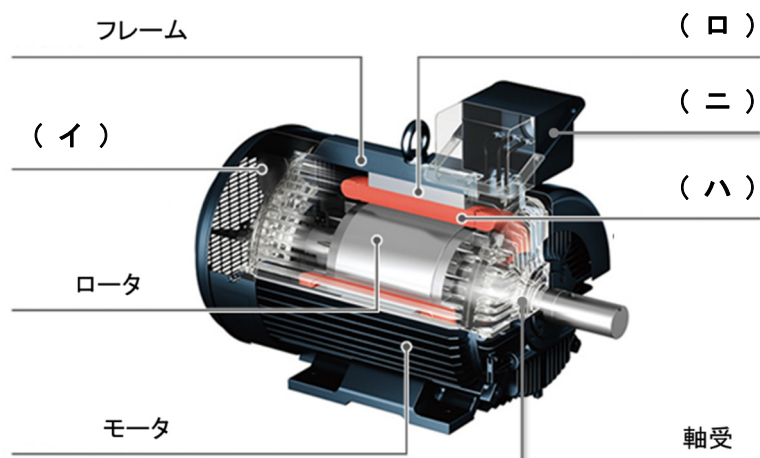


絶縁物劣化プロセス

A 塩害塵埃	B フルフルール	C 炭化導電路	D SF ₆	E ドライバンド
F 突入電流	G オゾン	H ケミカルトリマー	I CO ₂	J 漏れ電流

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問28解答	A	G	C	J	E

【問29】次の図は、一般的なかご形誘導電動機である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記A～Jより選択せよ。(解答は下記の解答欄に記号で記入せよ)



A 絶縁体	B 端子箱	C ポンプ	D 熱交換器
E 反応槽	F ファン	G 銅心	H 巻線
I 鉄心	J 風箱		

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問29解答	F	I	H	B	D

【問30】次の表は、電動機絶縁の劣化要因と劣化現象を示したものである。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jより選択せよ。(解答は下記の解答欄に記号で記入せよ)

劣化要因		劣化現象
熱的劣化	(イ) 過負荷運転	(ロ)の枯れ はく離の生成 巻線端部や口出し線の割れ 楔の緩み
	過渡電圧 サージ電圧	部分放電による絶縁層内部の侵食 トラッキング (ハ) 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
	(ニ)	スロット内絶縁材の摩耗
	ヒートサイクル	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	(ホ)の膨潤
	吸湿、吸水	トラッキング

A 絶縁層	B スイッチング	C ヒートサークル	D 防食層
E 外気の寒暖差	F トリーイング	G 碍子	H 振動
I 口出し線被覆	J 騒音		

問30解答	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
	C	A	F	H	I

【問3 1】次の表は、ころがり軸受の代表的な故障現象と原因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。(解答は下記の解答欄に○×で記入せよ)

	故 障 現 象	使 用 上 の 原 因
(イ)	フレーキング	・ごみなどの異物の混入
(ロ)	保持器破損	・過度の軽負荷運転
(ハ)	さび(錆)	・停止中、輸送中の外部振動
(ニ)	電食	・高調波を含んだ電源による運転
(ホ)	焼付き	・潤滑不良、グリースの劣化

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問3 1 解答	○	×	×	○	○

【問32】次の表は、電動機劣化診断の絶縁性能試験に関する記述である。(イ)～(ホ)の正しいものに○、誤っているものには×を記入せよ。(解答は下記の解答欄に○×で記入せよ)

(イ)	絶縁抵抗測定	極端な吸湿・汚損や欠陥による異常な絶縁抵抗の低下のチェック、絶縁劣化の進行や傾向を推定する。
(ロ)	漏れ電流試験	直流電圧を印加したときの電流－電圧特性、絶縁抵抗－温度特性又は絶縁抵抗－電圧特性などから絶縁の性状を推定する。
(ハ)	誘電正接試験	Tan δ －電圧特性を測定することによって、絶縁物の吸湿・汚損・絶縁劣化の状態を推定する。
(ニ)	交流電流試験	交流電圧を印加したときの電流－時間特性は、絶縁物が吸湿・汚損・絶縁の劣化、部分放電の発生により変化する。
(ホ)	部分放電試験	絶縁物中のボイド等で発生する放電現象を検出し、部分放電パルスを測定することにより、劣化の状態を推定する。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問32解答	○	×	○	×	○

【問33】次の表は、テキストに記載の石油精製事業所における電動機の外部点検データの評価に関する記述である。(イ)～(ホ)の正しいものに○、誤っているものには×を記入せよ。(解答は下記の解答欄に○×で記入せよ)

(イ)	ころがり軸受	油量が正常に流れ、オイルリングが正常に回転していること。
(ロ)	ファンカバー	吸排気孔に障害物がないこと。
(ハ)	接地	高圧ガス保安法で要求される可燃性ガスの製造設備等の接地抵抗値は総合 10MΩ 以下。ただし、避雷設備を設けるものは総合 100MΩ 以下
(ニ)	冷却器	空冷式の場合、漏油がないこと。
(ホ)	外部点検	五感、聴診棒、振動計などを用いて実施する。

問33 解答	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
	×	○	×	×	○

【問34】次の表は、電動機の運転時（無負荷運転含む）における代表的な故障現象と原因・処置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記のA～Jより選択せよ。（解答は下記の解答欄に記号で記入せよ）

故障現象	原因	処置
運転中の電動機過熱	（イ）の故障	修理
（ロ）が大きい	軸芯の狂い	芯出し調整
異常音がする	（ハ）劣化、不足、品質不良	（ハ）補給・交換
負荷運転中に温度が異常上昇する	通風冷却の阻害	通風冷却の改善、（ニ）などの除去
電流計が振れる	（ホ）を伴う周期的振れ、固定子・回転子の故障	固定子・回転子の点検調整

A 屋外カバー	B 固定子巻線	C 効果音	D ごみ
E スペースヒータ	F うなり音	G 振動	H 端子箱
I グリース	J 窒素		

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問34解答	B	G	I	D	F

【問35】 次の文は、電動機のグリース、潤滑油補給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記のA～Jより選択せよ。（解答は下記の解答欄に記号で記入せよ）

- ① グリース補給は、使用電動機の（イ）にも依存するが、定期的に補給すること。
- ② 長期連続運転の装置において（ロ）を使用している場合にはロングライフのグリース選択が望ましい。
- ③ 潤滑油補給／交換は潤滑油の減少、（ハ）の発生などを見ながらその都度補給するか交換する必要がある
- ④ グリースの基本特性は、一般に増ちょう剤の種類によって決定される。ちょう度はちょう度番号で区分され、番号が（ニ）程硬いグリースとなる。
- ⑤ 滴点の性状は、グリースの（ホ）使用限界を判断する目安となる。

A 低温	B 硬化	C 大きい	D メタル軸受
E 汚れ	F 高温	G 運転電圧	H 封入軸受
I 小さい	J 回転速度		

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問35解答	J	H	E	C	F

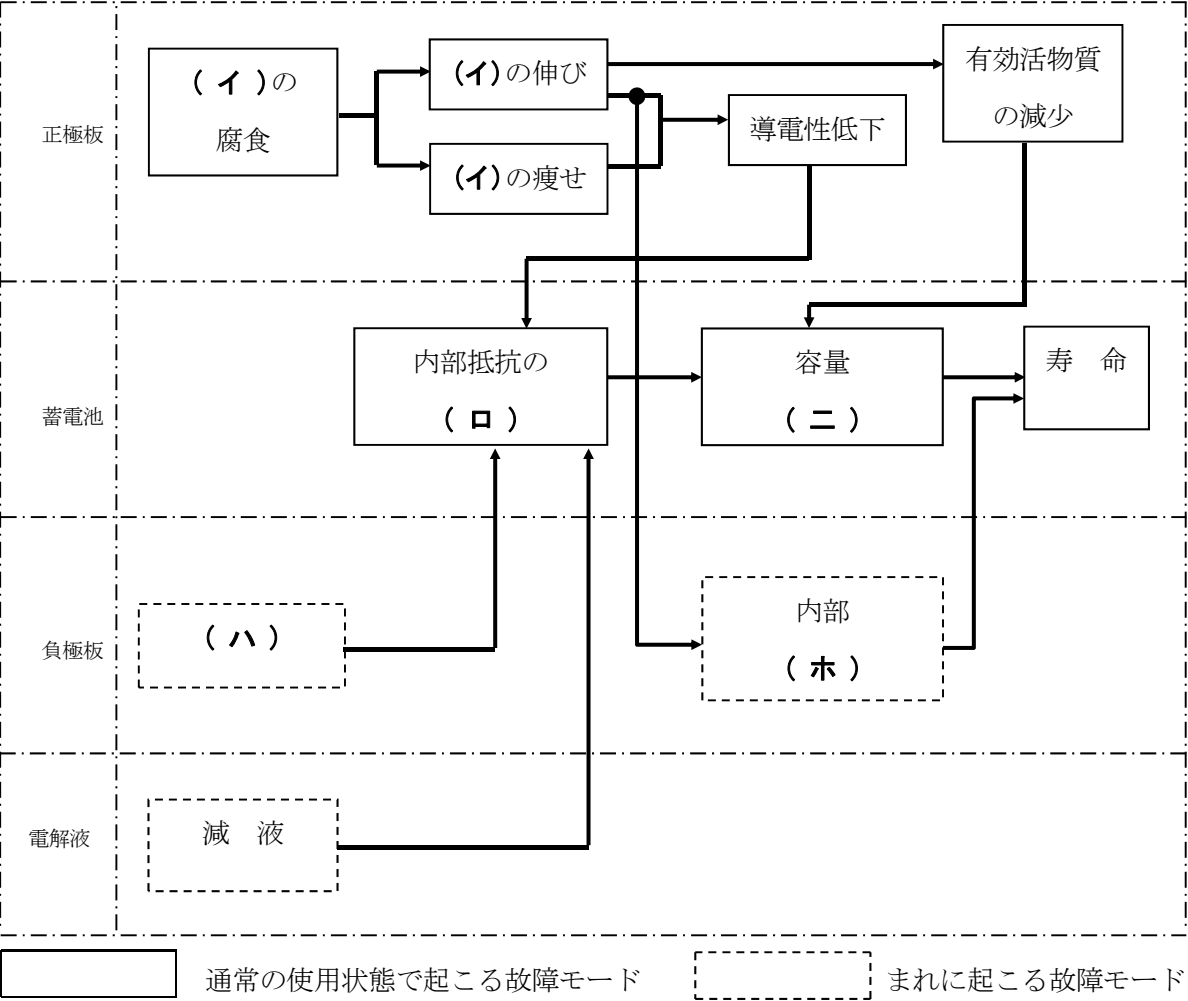
【問36】 次の文は、電源装置の構成、劣化・寿命に関する記述である。文中の（イ）～（ホ）に適切な語句を下記のA～Jより選択せよ。（解答は下記の解答欄に記号で回答せよ）

- ①無停電電源装置の主要部分は整流装置、（イ）、蓄電池、変圧器及び切替スイッチなどから構成される。
- ②（ロ）電源装置は整流装置、蓄電池、電圧安定化装置及び変圧器などから構成される。
- ③主回路部は、整流ダイオード、半導体デバイス、リアクトル、（ハ）用電解コンデンサなどから構成される。
- ④制御部の電解コンデンサの外部劣化要因は、（ニ）が最も寿命に影響する。
- ⑤電源装置に使用されている変圧器は、（ホ）のものが多く、湿気、塵埃などによる環境の影響を受けやすい。

A 電力調相	B インバータ	C 直流	D コンバータ	E 温度
F 平滑回路	G 乾式	H 騒音	I 油入	J 交流

問36解答	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
	B	C	F	E	G

【問37】 次の表は、制御弁式鉛蓄電池の劣化主要因を示す表である。表中の（イ）～（ホ）に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jより選択せよ。（解答は下記の解答欄に記号で記入せよ）



A 低下	B 増大	C 焼結基板	D サルフェーション	E 地絡
F 腐食	G 短絡	H 漏洩	I エロージョン	J 格子

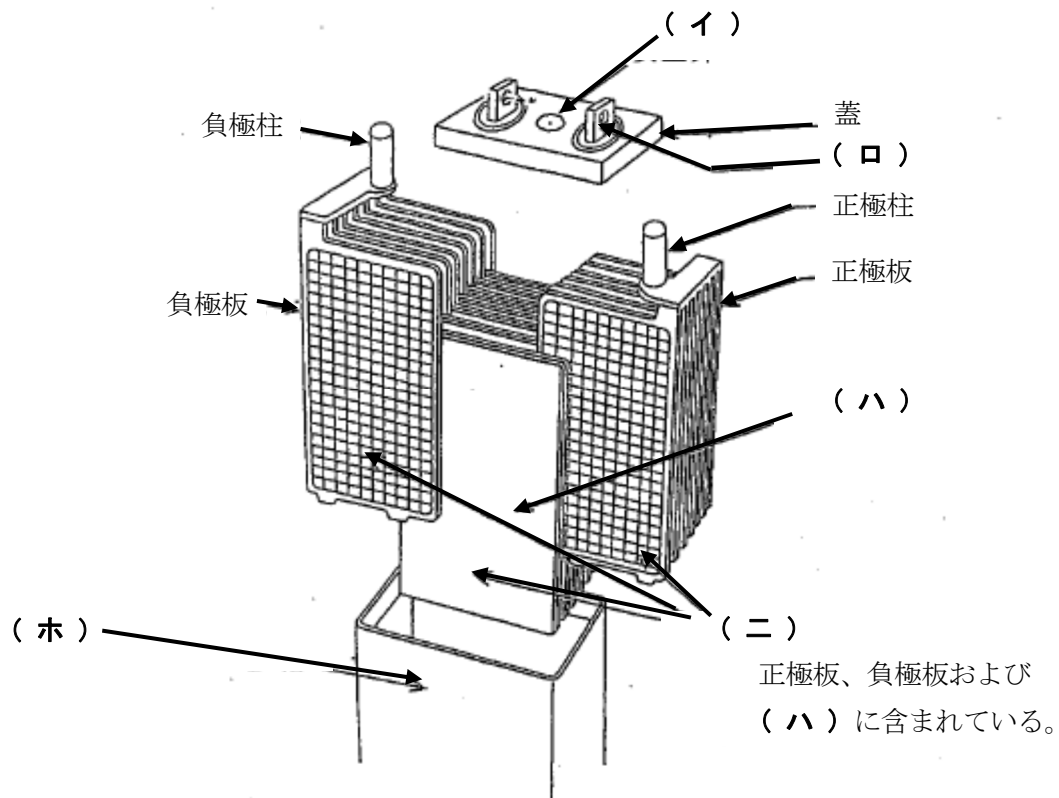
	（イ）	（ロ）	（ハ）	（二）	（ホ）
問37解答	J	B	D	A	G

【問38】 次の文は、焼結式アルカリ蓄電池の劣化主要因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。(解答は下記の解答欄に○、×で記入せよ)

- (イ) 焼結式アルカリ蓄電池劣化の主要因は正極板、負極板及び隔離板にあり、それぞれが互いに関連することなく独立して劣化が進行する。
- (ロ) 正極板は焼結基板が腐食することにより、活物質間の導電性が低下するため不活性化し、容量が低下する。
- (ハ) 負極板はカドミウムの結晶が成長することにより、反応面積が減少、不活性化して容量低下する。
- (ニ) 隔離板は電解液中で酸化され、機械的強度が低下することにより絶縁性能が低下し、隔離板を貫通し微小短絡が生じるため、蓄電池の自己放電が増加し容量が低下する。
- (ホ) 隔離板の酸化と大気中のオゾンの影響により炭酸カリウムが増加して、蓄電池の特性や寿命に悪影響を及ぼす。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問38解答	×	○	○	○	×

【問39】 次の図は、制御弁式鉛蓄電池の構造(例)を示したものである。表中の(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jより選択せよ。(解答は下記の解答欄に記号で記入せよ)



A 隔離板	B 電解液	C アイボルト	D 制御弁	E 電槽
F 支持板	G 水槽	H 触媒液	I 端子	J 遮断弁

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問39解答	D	I	A	B	E

- 【問40】 次の表は、鉛蓄電池の一般的な浮動充電電圧とバラツキに関する表である。
 表中の（イ）～（ホ）に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jより選択せよ。
 （解答は下記の解答欄に記号で記入せよ）

形 式	浮動充電電圧	バラツキの範囲
ベント形 （イ） HS	2.15V/セル 2.18V/セル	±（ニ）V
（ロ）式 MSE	（ハ）V/セル	±（ホ）V

備考（イ）：クラッド式据置鉛蓄電池

HS：高率放電用ペースト式据置鉛蓄電池

MSE：（ロ）式据置鉛蓄電池

A 2.15	B CA	C 2.23	D 0.05	E 焼結
F CS	G 制御弁	H 0.5	I 0.2	J 0.1

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問40解答	F	G	C	D	J

【問 4 1】 次の文は、蓄電池の温度と一般的な特性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。（解答は下記の解答欄に○、×で記入せよ）

- （イ） 一般に蓄電池温度は、使用されている環境温度とほぼ同一の温度となる。
- （ロ） 蓄電池の性能に大きな影響を与える要因は温度である。
- （ハ） 一般に鉛蓄電池はアルカリ蓄電池に比べて、低温時の特性が優れている。
- （ニ） 鉛蓄電池は温度が高くと、電解液の拡散が良好となり、内部の抵抗が減少し、長寿命となる。
- （ホ） アルカリ蓄電池は45℃以上では充電が不完全になるため放電容量は減少する。

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

【問42】 次の文は、整流装置・インバータの点検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記のA～Jより選択せよ。（解答は下記の解答欄に記号で記入せよ）

- (1) 簡易点検： （イ）、聴音など、五感により装置の異常の有無を確認する。
- (2) 普通点検： 装置の機能の確認と維持のための（ロ）的な点検で、装置を停止し、充電部の緩み・（ハ）・破損など、異常の有無を確認し、必要により分解整備を行う。
- (3) 精密点検： 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する。また計測器などにより（ニ）波形の確認や計器の校正などを行う。
- その他、電磁接触器の（ホ）の異常の有無などを確認し、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。

A 目視観察	B 熱電対	C 入力	D 臨時	E 亀裂
F 出力	G 計測測定	H 感度	I 接点	J 計画

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問42解答	A	J	E	F	I