公益社団法人石油学会

2017 年度設備維持管理士

−電気−

試験問題・解答用紙

受験番号	（会場を〇で囲む） 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、石油学会の設備維持規格の目的と位置づけ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）

石油学会の設備維持規格は、石油精製事業者が自らの事業所において適切な設備の（ イ ）管理を行うことにより、その事業所の（ ロ ）操業を実現し、かつそれを（ ハ ）することに資する目的で作成されたものである。

また、この規格は、設備維持に関する（ ニ ）であり、現法規下で設備維持を実施することを前提として、その内容は設備の（ ホ ）に対する考え方、標準的方法、推奨する最新技術で構成した純然たるテクニカルな規格として整理したものである。

A 維持	B 運搬・据付・撤去	C 継続	D 国家規格
E 自動	F 安全	G 工程	H 検査・評価・補修
I ガイドライン	J 認定		

問１解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	A	F	C	I	H

【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 ）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）

絶縁油分析：

絶縁油の（ イ ）判定の一手法で、一般分析、ガス分析、フルフラール分析などを総称していう。

ライフサイクルコスト：

設備の計画･設計･製作･施工･（ ロ ）･保全を経て廃棄又は再利用を含めたすべての段階及び期間全体を通して必要なコストをいう。

トラッキング：

（ ハ ）の湿潤あるいは汚損に伴って局部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。

平均重合度：

変圧器の（ ニ ）としての粘り（しなやかさ）を試料から溶解した溶液の比粘度と溶解液の絶縁紙濃度から極限粘度を求め、これに定数を乗じて計算したものをいう。

水トリー：

ＣＶケーブルの絶縁物である（ ホ ）などに発生する、微小な水泡の集合体で、 形状が樹枝（tree）状に成長したものをいう。

A 絶縁紙	B 導電材料	C 架橋ポリエチレン	D 更新
E ポリエチレン	F 運用	G 絶縁耐力	H 絶縁材料
I 劣化	J 巻線		

問２解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	I	F	H	A	C

【問３】次の文は、電気設備の点検の区分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）

電気設備の点検は、点検の実施方法により日常点検、定期点検及び臨時点検に区分する。

日常点検とは、運転中の電気設備を（ イ ）に巡視して、異常の有無や劣化状態を定量的又は定性的に確認することをいう。

定期点検とは、原則として電気設備を（ ロ ）して行う点検をいう。定期点検は、更に電気設備の状態を把握し簡単な保全を加えるための（ ハ ）と長周期点検項目、ならびに老朽化した設備の寿命評価や機能維持を行うための（ ニ ）に分類できる。

臨時点検とは、電気設備の予期しない損傷やその予兆などが認められたとき、また、電気設備の健全性確認を必要とするような関連情報を入手したときに（ ホ ）に行う点検をいう。

A 普通点検	B 規格外	C 日常的	D 日常点検
E 偶発的	F 停止	G 緊急点検	H 計画外
I 精密点検	J 届出		

問３解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	C	F	A	I	H

【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 ）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）

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　）などを作成し、工事品質を確認できるようにする。

点検に使用する機器は事前に、（　ロ　）、有効期限などを確認し、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。

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（　ハ　）、停電工程、復電工程を作成し、（　ニ　）への接触による事故、送電時の事故を防止するよう関係部署、ならびに関係協力会社と調整する。

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　）に関する注意が要求される。

A　延焼防止	B　認定基準	C　精度	D　数量表
E　充電部	F　価格	G　感電事故防止	H　絶縁部
I　チェックリスト	J　設備引渡し条件		

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

【問５】次の文は、電気設備の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）

電気設備を維持管理するうえで、一部劣化部品の交換又は部位更新の際、（　イ　）の見直しを図ることや、運転中設備のモニタリングや運転中検査を実施することにより、設備の（　ロ　）を的確に把握し、早期処置により装置の長期停止の防止、ひいては長期連続運転に寄与できる。

運転中検査としては、高圧ケーブル（　ハ　）、変圧器油中ガス分析や絶縁油一般性状分析などがある。

また、電気機器の設置環境の改善策としては、電気室への（　ニ　）の設置、屋外機器の屋内化、電気室／配電盤の（　ホ　）の強化などは効果が見込まれる。

A　活線絶縁診断	B　耐圧性	C　空調機	D　絶縁耐力試験
E　劣化状態	F　火災報知機	G　塗装色	H　シール性
I　運転温度	J　材質や構造		

問５解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	J	E	A	C	H

【問６】次の文は、電気設備の運転中モニタリング、運転中検査及び監視測定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 ）運転中モニタリングとは、装置を部分停止して電気設備（機器）の状態を監視することであり、常時監視により健全性の確認、劣化及び異常状態の早期発見を目的とする。

（ ロ ）運転中設備のモニタリングなどは、設備の有効期限を的確に把握し長期停止の防止と長期連続運転に寄与できる。

（ ハ ）変圧器の運転中診断としての絶縁油中ガス分析は、変圧器内部で局部過熱などにより絶縁油や絶縁紙が劣化分解して発生する水分量や全酸価を分析する。

（ ニ ）蓄電池の運転中診断として、セル毎に端子電圧及び内部抵抗を測定し、その値から蓄電池の劣化度を診断する診断法がある。

（ ホ ）低圧電路の運転中診断として、対地絶縁状態を監視し、異常時に警報を発報するシステムがある。

問６解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	×	×	×	○	○

【問７】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、保安規程で定める点検記録として使用してはならない。

（ **ロ** ）検査会社が持込む検査機器については、検査会社の管理責任とし、事業所の管理対象外としている。

（ **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、電子データによる管理が望ましい。

問７解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	×	×	○	×	○

【問８】次の文は、電気設備維持規格における油入変圧器の適用範囲および機器構成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）

電気設備維持規格は、石油精製事業所の電気設備における特別高圧及び高圧電力・（ イ ）変圧器並びにそれらの付属品に対する維持管理について適用する。類似機器のリアクトル及びデソルタなどの高圧変流器（ ロ ）。

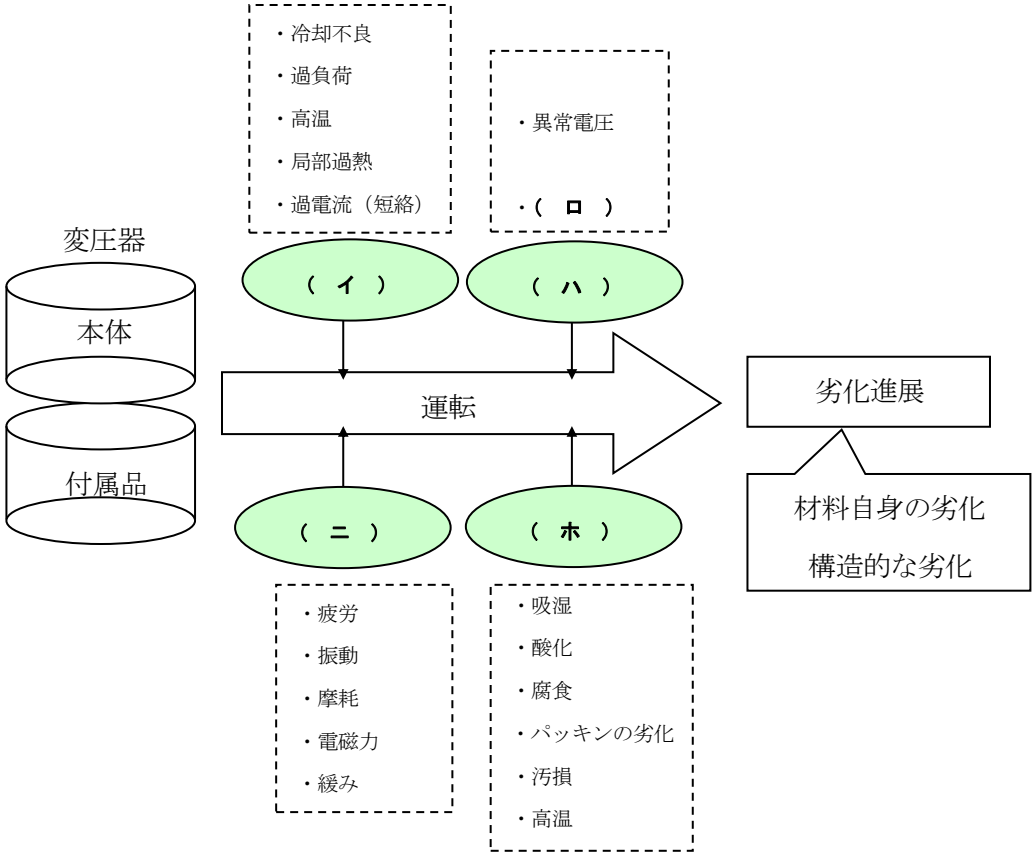
一般的に油入変圧器は、変圧器本体と油温度計、異常検出器、ブッシングなどの付属設備から構成されている。異常検出器にはピトー継電器、（ ハ ）継電器、（ ニ ）圧力継電器などがある。

変圧器の劣化現象は非常に複雑で、さまざまな要因により劣化が進展するため、それぞれの要因に関し（ ホ ）評価を行い、総合的な判断が必要となる。

A ブッフホルツ	B にも準用する	C 計器用乾式	D 衝撃
E インパルスコロナ	F 圧縮	G には適用しない	H 定量的な
I 照明用油入	J 感覚的な		

問８解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	I	B	A	D	H

【問９】次の図は、油入変圧器本体の劣化進展概念図である。図中の（ 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)



A 環境的要因	B 熱的要因	C 騒音的要因	D 静電気
E 低電圧要因	F 科学的要因	G 部分放電	H 機械的要因
I 電気的要因	J 過冷却		

問９解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	B	G	I	H	A

【問１０】次の文は、油入変圧器の一般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 ）　【全酸価】全酸価が０．２まではスラッジの発生はほとんどない。０．４程度を過ぎると急速に進行する。

（ ロ ）　【体積抵抗率】変圧器の絶縁抵抗値には直接関係しない。温度の上昇と共に上昇する傾向にある。

（ ハ ）　【界面張力】酸化（劣化）の初期には界面張力の低下が著しく、酸化が進むにつれて一層低下する。

（ ニ ）　【絶縁破壊電圧】絶縁破壊電圧は絶縁油中の水分及び不純物の影響を受けないことから、測定時など特に注意する項目はない。

（ ホ ）　【誘電正接】誘電正接の値は温度上昇・吸湿とともに増大する。

問１０解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	○	×	○	×	○

【問１１】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 ） 変圧器内部に局部的な過熱などの異常が発生すると、絶縁油又は絶縁紙が熱によって劣化分解する。このときに化学反応によるガスが発生し、絶縁油中に溶解する。

（ ロ ） エチレン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、微量でも検出された場合には、追跡調査を実施する。

（ ハ ） アセチレンは「絶縁油の過熱」、「油浸個体絶縁物の過熱」の特徴ガスである。

（ ニ ） 特徴ガスだけでなく可燃性ガス総量（ＴＣＧ）および、その増加傾向により異常の判定を行うことも一つの手法である。

（ ホ ） 油中ガス分析結果の判定は、一回の結果のみで結論をくだすのではなく、再分析又は追跡調査が必要である。

問１１解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	○	×	×	○	○

【問１２】次の文は、油入変圧器の絶縁紙の平均重合度判定と評価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）

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によって決まる。絶縁紙の劣化は（　イ　）の低下であり、紙の（　ロ　）の連鎖が切断されることによる。この連鎖の長さを知る方法として、絶縁紙のサンプル採取による（　ハ　）法、フルフラール濃度の測定を実施するフルフラール法などがある。フルフラールは絶縁紙の劣化により（　ニ　）分子が絶縁油中に溶け込み、化学変化を経て生成される。平均重合度の判定値としては（　ホ　）以下で寿命レベルとされている。

A　機械的な強度	B　油中ガス分析	C　450	D　セルロース
E　色素	F　重合度	G　1200	H　二酸化炭素
I　繊維分子間	J　変圧器温度		

問１２解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	A	I	F	D	C

【問１３】次の文は、油入変圧器本体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 ） 無電圧タップ切換器を外部から点検する際には、切換操作を繰返して接触圧力・円滑性を調べる。定期的な摺動操作によりクリーニングできる。

（ ロ ） 絶縁油を注油する方法としては、タンクを真空ポンプで真空に引き、真空脱気装置で油中ガス・水分・その他を除去しながら注油する真空脱気注油法がある。

（ ハ ） 絶縁油を交換した場合又は補充を行った場合、絶縁油分析による診断に大きく影響するので、データ評価に際しては注意が必要である。

（ ニ ） 窒素封入式の変圧器は窒素圧力が上昇する場合があり、絶縁油が直接窒素に触れて窒化する可能性がある。

（ ホ ） コンサベータを有するものにおいては、吸湿呼吸器の管理が重要であり、定期的に消臭剤の交換が必要である。

問１３解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	○	○	○	×	×

【問１４】次の文は、油入変圧器の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）

【変圧器の点検の結果、異常なデータが得られた場合】

発錆、損傷、内部温度上昇がみられた場合や（　イ　）分析において特殊ガスを検知した場合は、（　ロ　）の見直しおよび、臨時点検や補修計画の立案などを行う必要がある。

【負荷設備が増加し（　ハ　）が上昇する場合】

（　ハ　）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（　ニ　）方法の見直しを行う必要がある。

【応急処置で補修する場合】

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

A　管理	B　巡回点検	C　負荷率	D　保安規程
E　窒素	F　点検周期	G　修繕率	H　絶縁油
I　塗装	J　保護協調改訂		

問１４解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	H	F	C	A	B

【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）**内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）

内部熱（自熱）による劣化	トレンチやトラフ内の充填砂に再生砂などを選定した場合、砂が（　**イ**　）しケーブルの放熱が阻害される場合がある。
水による劣化	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、絶縁体中のボイドおよび半導電層からの突起を起点とした（　**ロ**　）が発生する。
機械的な影響による劣化	布設時のシース損傷、ケーブルの過度な屈曲は（　**ハ**　）を早める原因となる。
施工不良などによる劣化	水の浸入、機械的ストレス、施工不良などの複合要因により、ケーブル（　**ニ**　）が破断すると、破断部の（　**ホ**　）に充電電流が流れ、（　**ホ**　）の焼失や放電がおこり、絶縁体の劣化、火災につながる。

Ａ　水トリー	**Ｂ**　液状化	**Ｃ**　絶縁劣化	**Ｄ**　キンク劣化	**Ｅ**　シース
Ｆ　固化	**Ｇ**　遮蔽層	**Ｈ**　半導電層	**Ｉ**　化学トリー	**Ｊ**　介在物

問１５解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	F	A	C	G	H

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

（イ）	シース絶縁抵抗測定は、２５０～1，０００V メガーを使用し、半導電層と大地間でシースの絶縁抵抗を測定し、シースの損傷、劣化の有無を診断する。
（ロ）	誘電正接測定は、対象ケーブルに直流電圧を印加し、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。
（ハ）	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数分～１０分程度印加して、漏れ電流、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）	絶縁抵抗測定は、通称メガー測定法と称され、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。
（ホ）	直流重畳法は、停電して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ものである。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問１６解答	×	×	○	○	×

【問１７】次の文は、ＯＦケーブルの絶縁油の分析による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。（解答は下の解答欄に○×で記入せよ）

（イ）	アセチレンガス量が、５０ppm 以上あった場合には、接続部などに異常があるため、速やかな改修作業が必要である。
（ロ）	アセチレンガス量が検出されなくとも、可燃性ガス総量が３０ppm 以上ある場合には、接続部などに異常があると考えられる。
（ハ）	全酸価の値が０．００３mgKOH/g 未満であれば正常と判断できる。
（ニ）	水分の値が１００ppm 未満であれば正常と判断できる。
（ホ）	絶縁破壊電圧の値が、３０kV/２．５mm 未満であれば異常であるため、速やかな対応が必要である。

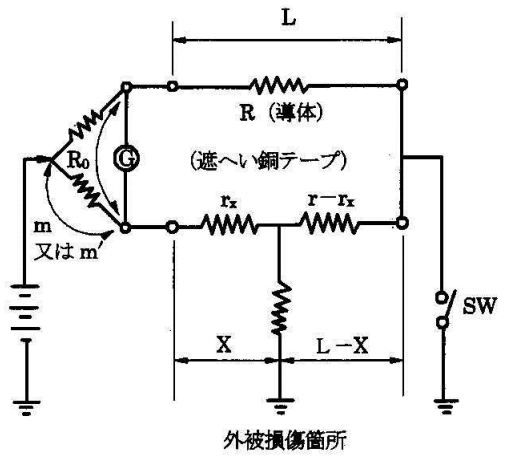
問１７解答	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
	○	×	○	×	○

【問１８】次の文は、高圧ＣＶケーブルの劣化・異常点の電気的探査（位置評定）法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。（解答は下の解答欄に○×で記入せよ）

（イ） マレーループ法	単芯および CVT の場合は健全相の遮へい層を使用して測定できる。 シース絶縁不良個所が２箇所以上存在する場合は、採用不可である。
（ロ） 高周波電流注入法	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により絶縁不良点を特定する。
（ハ） 直流パルス電流注入法	ケーブルの片端から直流パルス（100～200A）を大地を帰路として遮へい層に流し、放射温度計を用いて絶縁不良点を検出する。
（ニ） 針電極法	地中埋設ケーブル片端より商用交流電流を遮へい層に流入させ、2 本の電極を地表面に接触させ電流方向の変化で不良点を検出する。
（ホ） 遮へい層縁切り法	ケーブル中間部の遮へい層を縁切り（切断、分離）とメガー測定を繰り返し絶縁不良個所を追い込んでゆく。

問１８解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	○	○	×	×	○

【問１９】次の回路図は、３心ケーブルのシース絶縁不良点の位置標定をマレーループ法を用いて行う場合の回路図である。（イ）に示される正しい計算式を下記のA～Dより選択せよ。（解答は下の解答欄に記号で記入せよ）



算出式

（ イ ）

ただし、各値は下記の通りとする。

Ｘ：外被損傷箇所までの距離（m）

Ｌ：ケーブル亘長（m）

R_0：改良マレーループの全摺動抵抗（Ω）

ｍ：ＳＷ解放時のバランス抵抗（Ω）

ｍ’：ＳＷ閉路時のバランス抵抗（Ω）

r_x：測定箇所からの外被損傷箇所までの遮へい銅テープの抵抗（Ω）

ｒ：遮へい銅テープ全長の抵抗（Ω）

Ｒ：導体全長の抵抗（Ω）

A $X=\dfrac{L}{R_0\left(\dfrac{m'-m}{m\cdot m'}\right)-1}$

B $X=\dfrac{L}{R_0\left(\dfrac{m'-m}{m\cdot m'}\right)+1}$

C $X=\dfrac{R_0\left(\dfrac{m'\cdot m}{m-m'}\right)+1}{L}$

D $X=\dfrac{\left(\dfrac{m'\cdot m}{m-m'}\right)-1}{R_0\cdot L}$

問１９解答	（ イ ）

	B

【問２０】次の文は、ＣＶケーブル及びＯＦケーブル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。（解答は下の解答欄に○×で記入せよ）

（イ）　ＣＶケーブルの端末部に亀裂、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、シースに異常がないことのみを確認の後、端末部の補修を行う。

（ロ）　ＣＶケーブルの端末部の不良が見受けられた場合は、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）　ＯＦケーブルからの漏油の対処方法として、バンド止め、溶接工法などがある。

（ニ）　ＯＦケーブルの油中・紙中水分量の異常の場合は、水分量の低減方法としては、吸湿材の投入や加圧含浸工法などがある。

（ホ）　ＯＦケーブルの絶縁油特性に問題がある場合は、新しい絶縁油を補給しケーブル接続箱内の絶縁油を入れ替える方法があり、その場合経時変化の追加調査が必要である。

問２０解答	**（ イ ）**	**（ ロ ）**	**（ ハ ）**	**（ ニ ）**	**（ ホ ）**
	×	○	×	×	○

【問２１】次の表は、シース絶縁抵抗及び遮へい層の電気抵抗に関し、石油精製事業所での判定基準データの評価に関する記述である。**（イ）～（ホ）**内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）

シース絶縁抵抗及び遮へい層の判定基準（石油精製事業所）

試験項目	測定器	要注意判定
（　**イ**　）抵抗	２５０～１，０００Ｖメガー	（　**ニ**　）ＭΩ未満
（　**ロ**　）抵抗	（　**ハ**　）など	（　**ホ**　）Ω／ｋｍ以上

A　１	**B**　３	**C**　１０	**D**　３０
E　５０	**F**　テスター	**G**　遮へい層電気	**H**　シース絶縁
I　高電圧メガー	**J**　クランプメータ		

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問２１解答	H	G	F	A	E

【問２２】次の文は、受配電盤の劣化・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）

劣化要因：盤の機能を長期にわたって維持するためには、（ イ ）と環境条件とが重要な要素となる。

熱的劣化：主回路へ（ ロ ）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により劣化が進行する。

電気的劣化：外雷、内雷によるサージ・開閉サージや地絡事故による（ ハ ）などにより部分放電、過負荷開閉によるアーク発生など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。
（ ニ ）：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、狂いや接触不良などが発生する。

環境的劣化：屋内では塵埃量、温度、湿度及び腐食性ガス、屋外ではその他（ ホ ）により金属部の腐食、絶縁物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。

A	天候条件	B	回転磁界	C	ノイズ	D	機械的劣化	E	化学的劣化
F	通電電流	G	過電圧	H	運転条件	I	塩害	J	ヒアリ

問２２解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	H	F	G	D	I

【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 ）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 ）真空遮断器劣化の決定的要素は容器内のガス圧低下である。

（ ロ ）一般的に限流ヒューズは可溶体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。

（ ハ ）断路器の劣化現象のひとつとして主回路接触部の摩耗、劣化がある。

（ ニ ）主回路母線は、銀メッキを施しているものについては硫化系ガスと反応して硫化銀を生成しメッキ部の剥離が生じて絶縁距離を短縮し、地絡・短絡の危険性が高まる。

（ ホ ）モールド形計器用変成器の材料は、ブチルゴムが他のモールド材よりも電気的・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。

問２３解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	×	○	○	○	×

【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 ）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 ）雷などによる異常電圧発生時には、サージ保護装置が常に動作するので問題ない。

（ ロ ）不等電位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。

（ ハ ）静電気放電により主回路母線が損傷するおそれがある。

（ ニ ）接地により保護装置の不要動作や電圧低下が発生するおそれがある。

（ ホ ）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電圧が発生するおそれがある。

問２４解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	×	○	×	○	○

【問２５】次の文は、電気機器の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 ）　電気機器の寿命は一般的に、その機器の知名度が低下して、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になる：

（ ロ ）　仮性寿命：機能を失うまで寿命があるとする。

（ ハ ）　予防保全的寿命：何らかの異常の兆候で寿命とする。

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

（ ホ ）　社会的寿命：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。

	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
問２５解答	×	×	○	○	○

【問２６】次の文は、受配電盤の構成要素の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 ）	高圧回路の絶縁抵抗測定には 5,000V メガー以上を使用する。
（ ロ ）	限流ヒューズは可溶体に亀裂が生じても抵抗はほとんど変化しないため判定が難しい。
（ ハ ）	断路器は圧力計により接触部の過熱を把握し劣化状況の監視を行う。
（ ニ ）	モールド形計器用変成器では、モールド内部の異常現象を把握するため部分放電試験を行う。
（ ホ ）	進相用コンデンサは一部エレメントの絶縁破壊又は断線を生じた場合は、静電容量が変化する。

	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
問２６解答	×	○	×	○	○

【問２７】 次の文は、配電盤の検査データ評価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。（解答は下記の解答欄に記号で記入せよ）

- 遮断器や断路器の接触部の温度バランスやヒートスポットの監視を行う方法として（ イ ）による管理は有効である。
- 計器用変成器（VT、CT）の部分放電電荷量は（ ロ ）以下を良とする。
- 進相用コンデンサの絶縁抵抗値は全線路一括と外箱間で（ ハ ）以上とする。
- 遮断器の接触抵抗値として、1～3mΩ以下を目安とすべきであるがトレンド管理による値の（ ニ ）が測定された場合は接触不良と判断する。
- 制御配線の被覆絶縁抵抗値は絶縁抵抗測定では劣化兆候を事前に捉えることは難しく、絶縁被覆が硬化などによる（ ホ ）や過熱変色がないことを確認する。

A 温度計	B ヒートサイクル	C 100 pC	D 急増	E 100 MΩ
F 割れ	G 赤外線サーモグラフィ	H 500 pC	I 急減	J 1 MΩ

	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
問２７解答	G	C	E	D	F

【問２８】次の文は、受配電盤の延命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） 盤の延命化で重要なことは、盤として何年延命化したいかをまず明確にして具体的な検討に入ることである。

（ロ） 機器・部品は各々寿命が異なり、統一することは難しい。このことから盤を構成する部位で万が一故障が発生したときの影響度が小さいものから延命化策を検討する。

（ハ） 電球式信号灯を LED に交換することは長寿命化、省エネ化でメリットがある。

（ニ） 絶縁母線の支持方式を支持碍子方式から支持板方式に変更することで信頼性向上、保守・点検の省力化のメリットがある。

（ホ） 主回路機器（計器用変成器、避雷器、電力ヒューズ・・・等）の交換は信頼性向上、延命化のメリットがある。

	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
問２８解答	○	×	○	×	○

【問２９】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 ）	励磁装置 ブラシ	異常摩耗がないこと。摩耗度が各ブラシによって著しく差異がないこと。割れ、亀裂、損傷のないこと。
（ ロ ）	固定子巻線　楔	脱落、ずれ、緩み（緩み率６０％以内）がないこと。
（ ハ ）	すべり軸受	軸受メタルに片当たりがなく均一であり上半部及びスラスト部にあたり、はく離がないこと。
（ ニ ）	スタッド式　端子部	テープに過熱の痕跡がないこと。
（ ホ ）	冷却器	空冷式の場合は漏油がないこと。 冷水式の場合は漏水がないこと。

	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
問２９解答	○	×	○	×	×

【問３０】次の文は、電動機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 電動機本体の外部点検において、運転中は、音、振動、臭気、温度などに異常がないか（ イ ）及び聴診棒･振動計などにより点検する。
② 電動機の内部点検には、軸受点検を主体とする（ ロ ）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とがある。
③ 軸受の外部点検において、グリース漏れの有無や潤滑油の油面状態、運転中は軸受の音、振動、臭気、温度、（ ハ ）についても点検する。
④ 端子箱の点検において、（ ニ ）では口出し線など導通部の損傷、劣化の有無、接続部の過熱痕跡の有無を点検する。
⑤ 励磁装置の点検において、（ ホ ）方式のものは運転中、ブラシの火花の有無、摩耗などについて目視により点検する。

A ブラケット	B リアクトル	C ラグ式	D スリップリング
E ラボ式	F オイルリング	G 六感	H カップリング
I トルクリング	J 五感		

問３０解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	J	A	F	C	D

【問３１】次の表は、すべ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	原　因
（ イ ）	フレッティング コロージョン	・オイルシール機能低下
（ ロ ）	摩耗	・軸受荷重過多
（ ハ ）	発熱焼付き	・潤滑油不足、油劣化、汚れ
（ ニ ）	電食	・軸電流
（ ホ ）	エロージョン	・水分、気泡混入

問３１解答	**（ イ ）**	**（ ロ ）**	**（ ハ ）**	**（ ニ ）**	**（ ホ ）**
	×	○	○	○	○

【問３２】次の文は、電動機の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 絶縁診断を実施した結果、劣化傾向を確認した場合は、診断（ イ ）の見直しを行う必要がある。
② 通油量の変更などで電動機負荷が変更となる場合や（ ロ ）が変化する場合は、点検周期や（ ハ ）の見直しを行う必要がある。
③ 運転条件の変更で既設電動機では対応できなくなり、電動機が（ ニ ）される場合は、点検周期や（ ハ ）の見直しを行う必要がある。
④ 電動機更新が行われた場合や大型電動機の並列運転など条件が変わる場合は、（ ホ ）の確認を行う。

A 保護協調	B 補修	C 点検内容	D 塗装色
E 周期	F 絶縁材	G 部位	H 起動頻度
I 消防法	J 更新		

問３２解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	E	H	C	J	A

【問３３】次の文は、電動機の補修方法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 ）固定子巻線の水蒸気洗浄処理は、絶縁層の更新ではなく、巻線表面をリフレッシュする方法である。
（ ロ ）巻線形回転子の絶縁性能を向上・回復させる方法は巻線の巻替えしかない。
（ ハ ）かご形回転子のバーと短絡環との切断部または接触不良部がある場合はワニス処理を行う。
（ ニ ）すべり軸受構造の電動機を停止したままで長期間放置すると、空気中の水分などのため、シャフトのジャーナル部が腐食する。
（ ホ ）端子箱内の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。

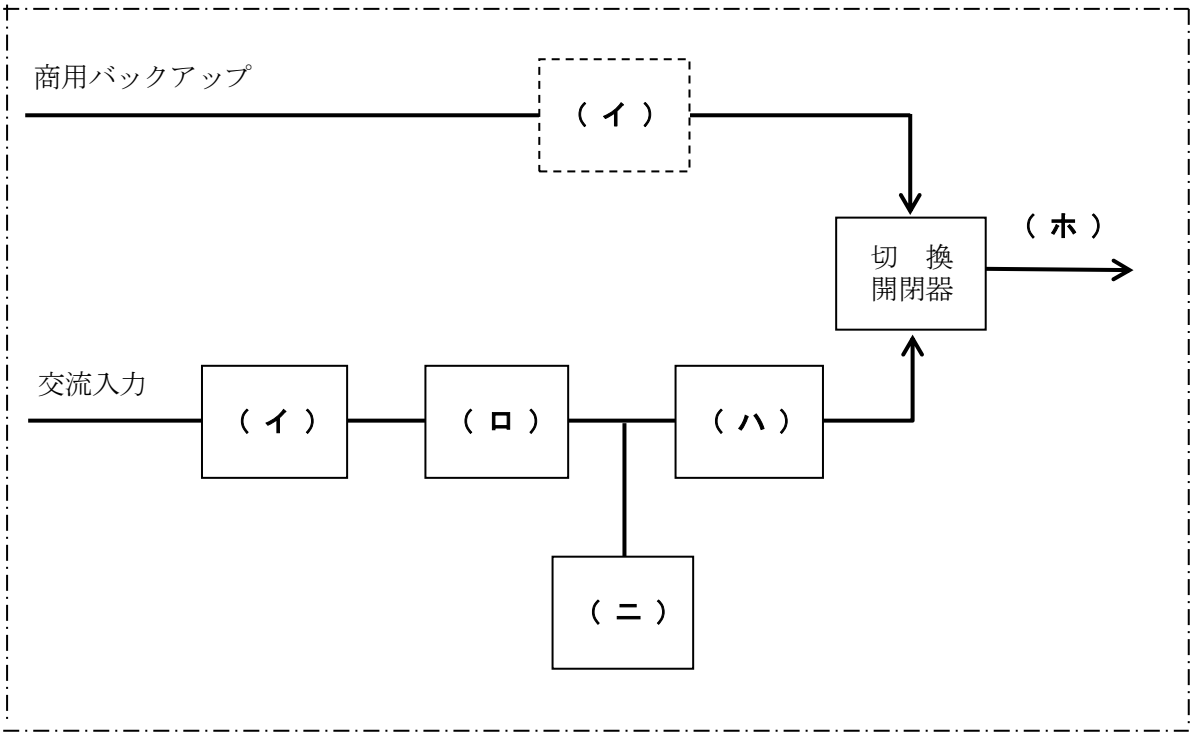
問３３解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	○	×	×	○	○

【問３４】次の表は、電動機の寿命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 ）	巻線の絶縁寿命は湿度のみが影響し、使用環境、課電電圧などにはほぼ左右されない。
（ ロ ）	塵埃が多い環境では、塵埃が電動機内部やフレーム外周に堆積し、放熱効果を低下させたり、塵埃と湿気、水分が組み合わさって絶縁寿命を低下させたりする。
（ ハ ）	寿命が半減する温度差の値は、絶縁材料の耐熱クラスＦでは２１℃というのがおおよその見当である。
（ ニ ）	湿度の増加により絶縁抵抗が低下する。ただし、塩分、塵埃などが付着し、これらが電解質として作用した場合にはその低下が緩和される。
（ ホ ）	電動機は一部の部品を補修又は交換することで相当期間支障なく使用できる。安全に使用できる条件としては、電気絶縁が運転に支障ない性能を維持することが重要である。

問３４解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	×	○	×	×	○

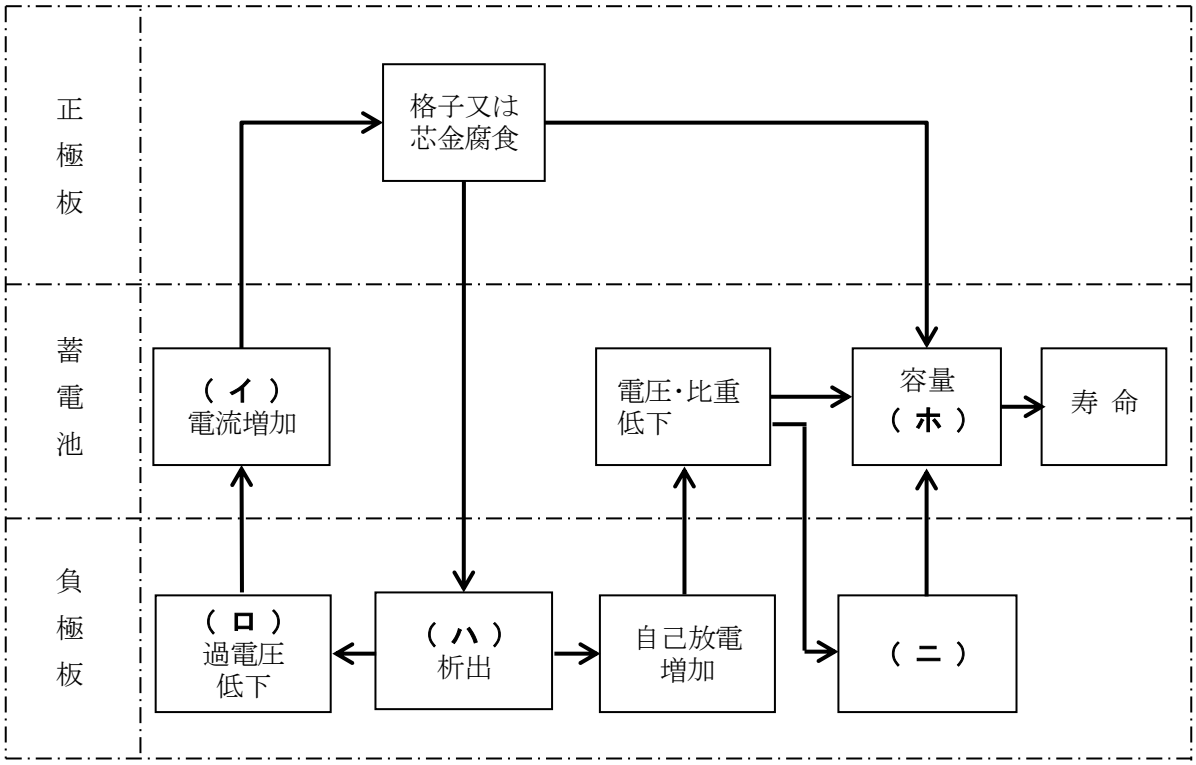
【問３５】 次の図は、無停電電源装置の構成例を表わした図である。図中の（ イ ）～（ ホ ）に当てはまる最も適切な語句を下記のＡ～Ｊより選択せよ。（解答は下記の解答欄に記号で記入せよ）



Ａ 整流装置	Ｂ 電圧安定化装置	Ｃ 交流出力	Ｄ 励磁装置	Ｅ リアクトル
Ｆ 変圧器	Ｇ 高調波フィルタ	Ｈ インバータ	Ｉ 直流出力	Ｊ 蓄電池

問３５解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	F	A	H	J	C

【問３６】 次の表は、ベント形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	増加	C	アンチモン	D	充電	E	放電	F	サルフェーション
G	水素	H	カドミウム	I	コロージョン	J	塩素			

問３６解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	D	G	C	F	A

【問３７】 次の文は、鉛蓄電池の劣化診断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 ）鉛蓄電池を常に良好な状態に維持するためには、適正な浮動充電電圧で使用する必要がある。

（ ロ ）鉛蓄電池の浮動充電電圧が、高過ぎると充電電流が大きくなり、格子の腐食進行度が小さくなって寿命が長くなる。

（ ハ ）鉛蓄電池の浮動充電電圧が、低過ぎると充電電流が小さくなり、自己放電により容量低下を起こす。

（ ニ ）制御弁式鉛蓄電池の場合は、内部抵抗値の初期値（０．３～７ｍΩ程度）と対比し、増加の傾向と度合から蓄電池の劣化状況を診断する。

（ ホ ）鉛蓄電池は長期間の使用においても、蓄電池セル個々の充電状態にバラツキは生じないため、セル電圧の確認は不要である。

問３７解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	○	×	○	○	×

【問３８】次の文は、アルカリ蓄電池の温度と一般的な特性についての記述である。**（ 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 ）石油精製事業所では、一般的に蓄電池の推奨使用温度は５℃～３０℃である。

（ ロ ）低温になると、電解液の電導度が低下する。

（ ハ ）鉛蓄電池と比較した場合、低温時の特性は劣る。

（ ニ ）低温になると、放電特性が低下し、放電容量は増加する。

（ ホ ）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。

問３８解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	○	○	×	×	○

【問３９】 次の文は、鉛蓄電池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 ）蓄電池を放電する場合、放電時の電解液温度が異なれば容量は変化する。

（ ロ ）蓄電池温度が高いと、電解液の拡散が良好となる。

（ ハ ）蓄電池温度は一般に、使用されている環境温度と異なる。

（ ニ ）蓄電池温度が低いと、正極板の活物質の軟化現象が促進される。

（ ホ ）蓄電池温度が高いと、蓄電池の寿命は短くなる。

問３９解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	○	○	×	×	○

【問４０】 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) 普通点検とは装置の機能の確認と維持のための計画的な点検で、装置を（ イ ）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（ ロ ）を行う。

(2) 精密点検と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する。また計測器などにより（ ハ ）波形の確認や計器の校正などを行う。

その他、電磁接触器（切換開閉器）の（ ニ ）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（ ホ ）な点検を行う。

A	接点	B	解体撤去	C	分解整備	D	簡易的	E	入力
F	停止	G	バイメタル	H	総合的	I	運転	J	出力

問４０解答	（ イ ）	（ ロ ）	（ ハ ）	（ ニ ）	（ ホ ）
	F	C	J	A	H