म. ग्रं. सं. वाचनालय, ठाणें
विषय
दा. क.

सुलभ फोटोग्राफी

IRBK-0108418

मराठी ग्रंथ संग्रहालय, ठाणें.

सूचना :- खाली दिलेल्या तारखेपर्यंत पुस्तक परत करा
तसे न केल्यास घटना नियम क्र. ५ (८) नुसार
५ पैसे जादा वर्गणी भरावी

सुलभ

(सुधारून वाढविलेली २ री आवृत्ति)

ग्रंथ संग्रहालय,
अनुक्रम
विभाग वा. वा.
क्रमांक ११.३
नों. दि. ३१/३/५
वाचनालय शाखा

— लेखक —

श्री. भा. स. करमळकर, एम. ए. बी...

— प्रकाशक —

उद्यम प्रकाशन
धरमपेठ
नागपूर

किंमत रु. २-०

IRBK-0108418

सुलभ फोटोग्राफी

अनुक्रमणिका

प्रकरण १ लें

तयार फोटोच्या निरनिराळ्या अवस्था १– ५

प्रकाशदर्शन (Exposure), विकसन (Developing), प्रस्थापन (Fixing) आणि मुद्रण (Printing) इ.

प्रकरण २ रें

आवश्यक उपकरणीं आणि इतर सोयी ६–१६

कॅमेऱ्याचे प्रकार, कॅमेऱ्याची निवड, कॅमेऱ्याबरोबर लागणारीं इतर उपकरणीं, गडद अंधार असलेली खोली (Dark Room) इ.

प्रकरण ३ रें

कॅमेऱ्याचें भिंग (Lens) १७–२३

भिंगांचे प्रकार, भिंगाचें बल (Strength), भिंगाला विराम (Stop) देणें, प्रकाशदर्शनाचा काल (Exposure Time) ठरविणें इ.

प्रकरण ४ थें

काचेवर (Plate) फोटो काढणें २४–३५

फोटो-काचांचे वेग (Speed), फोटो घ्यावयाची पूर्वतयारी इ.

म. ग्रं. सं. ठाणे, वाचनालय शाखा
वा. क्र. ८६९ नों. दि. ....
वि. .... क्र. ....
अनुक्र. २८९३९
विभाग मा. वा.
क्रमांक १९०३
दि. ३।३।६९
वाचनालय

सुलभ

फोटोग्राफी

प्रकरण १ लें

फोटोच्या निरनिराळ्या अवस्था

प्रकाश-लेखन (Photography) आज आपणा सर्वांच्या परिचयाचें झालेलें आहे. फोटो काढण्याकरिता कॅमेरा लागतो हेंहि प्रत्येकाला माहित आहे. पण या कॅमेऱ्यांत काय असतें व प्रकाशलेखकानें (Photographer) आपला फोटो काढल्यानंतर तो आपल्या हातांत पडेपर्यंत त्यावर कोणकोणत्या क्रिया होतात, याची पुसट देखील कल्पना फारच थोड्यांना असेल.

कॅमेऱ्याचें तत्व

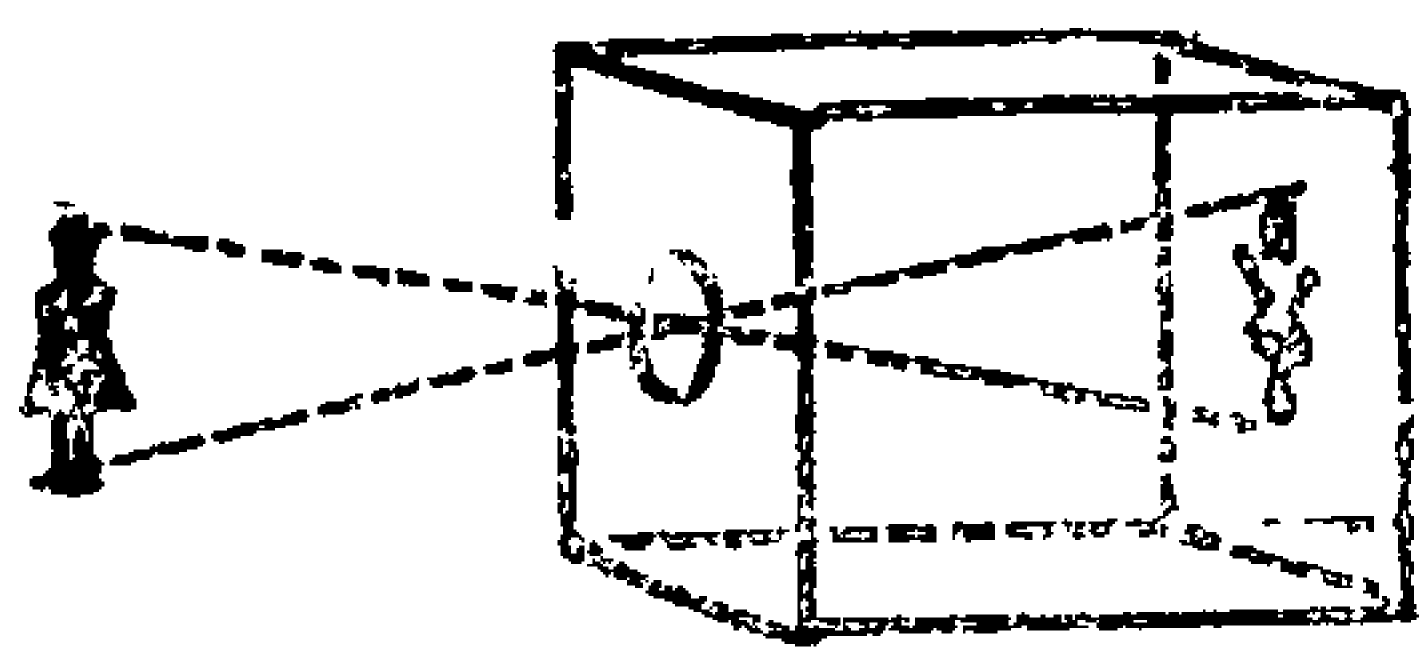
कॅमेऱ्याचें तत्व नीट कळण्याकरितां पुढील प्रयोग करून हावा– एक बाह्यगोल भिंग (वयस्क लोक मोठें व स्पष्ट दिसण्या-रता वाचतांना वापरतात तें) भिंतीसमोर कांही अंतरावर धरल्यास गासमोरील दृश्याचें स्पष्ट चित्र भिंतीवर उलटें उमटलेलें दिसतें

जोपर्यंत भिंग व भिंत यांमधील अंतर एका विशिष्ट अंतरापेक्षा कमी असतें (या अंतरालाच भिंगाचें केंद्रांतर — Focal Distance— म्हणतात) तोपर्यंत भिंतीवर प्रतिमा (चित्र) मिळत नाही; मात्र एका विशिष्ट अंतरावर अत्यंत दूरच्या वस्तूची स्पष्ट प्रतिमा भिंतीवर मिळते. थोडक्यांत दूर अंतरावरील वस्तु भिंतीवर केंद्रित होतात भिंग व भिंत यामधील अंतर कांही मर्यादेपर्यंत थोडें थोडें वाढविल्यास दूर अंतरावरील वस्तूंच्या अलीकडील वस्तु देखील क्रमाक्रमाने भिंतीवर केंद्रित होऊं लागतात.

कॅमेऱ्यामध्ये सुद्धा असल्याच प्रकारचें एक भिंग असतें. याला कॅमेऱ्याचा डोळा म्हणतात; याच्याशिवाय कॅमेरा निरुपयोगी होतो. कोणताहि कॅमेरा म्हणजे त्यांत प्रकाश शिरूं शकणार नाही अशी धातूची, चामड्याची, लाकडाची वा पुष्टिपत्राची (Cardboard) एक बंद पेटी असते.

या पेटीच्या एका बाजूवर मध्यभागीं भिंग बसविलेलें असून कॅमेऱ्यासमोरील दृश्याची स्पष्ट प्रतिमा भिंगासमोर असलेल्या पेटीच्या भिंतीवर पडते. खालील आकृति पाहा. भिंगासमोर नेहमी एक पडदा असतो. कळ (Key) दाबतांच तो पडदा उघडतो व आपणास पाहिजे असेल तितका वेळ उघडा ठेवतां येतो. कळ सोडतांच पडदा मिटतो. पडदा उघडण्याच्या क्रियेला प्रकाशदर्शन (Exposure – एक्स्पोझर) असें म्हणतात.

प्रतिमा घेण्याकरिता वापरावयाच्या काचा—भिंतीवर ज्या जागीं प्रतिमा पडते त्या जागीं फोटोची (प्रकाशाचें कार्य होईल असें रोगण फासलेली) काच ठेवलेली असते. ह्या काचा बाजारांत फोटोचें सामान विकणाऱ्यांकडे मिळतात. या काचांवर थोडा जरी प्रकाश



पडला तरी त्या निरुपयोगी होतात. कॅमेऱ्यांत काच बसविण्याचें तसेंच कॅमेऱ्यांतून तो बाहेर काढण्याचें वगैरे सर्व काम पूर्ण अंधारातच करावें लागतें. लाल रंगाच्या सौम्य प्रकाशांतहि हें काम करतां येतें पण तें सुद्धा चांगलें नाही. कांही काचा मात्र निव्वळ अंधारांतच वापराव्या लागतात; त्यांना लाल प्रकाश सुद्धा चालत नाही. काचांना कोणता प्रकाश चालेल व कोणता चालणार नाही यासंबंधीच्या संपूर्ण सूचना काचेबरोबरच असतात.

प्रकाशकार्य होऊं शकणारे रोगण फासलेले सेल्युलाइडचे तुकडे किंवा गुंडाळ्याहि (Roll films) मिळतात. काचेऐवजी या सुद्धा वापरतात.

प्रकाशदर्शन (Exposure)--ज्या दृश्याचा फोटो घ्यावयाचा असेल तें दृश्य प्रकाशलेखक कॅमेऱ्याच्या भिंगासमोरील भिंतीवर केंद्रित करतो म्हणजेच त्या दृश्याची स्पष्ट प्रतिमा भिंतीवर पडेल अशी व्यवस्था करतो. नतर प्रतिमा पडण्याच्या जागीं फोटोची काच ठेवतो. लगेच कळ दाबून भिंगासमोरील पडदा अगदी थोडा वेळपर्यंत उघडतो व काचेला प्रकाशदर्शन (Exposure) देतो.

काचेचें विकसन (Developing)--काचेला प्रकाशदर्शन दिल्यानंतर ती काच अंधारांत उघडतात. तेव्हा बाह्यतः त्या काचेंत कांहीहि फरक झाल्याचें दिसत नाही. परंतु ती कांही विशिष्ट द्रव्यांच्या (ही विशिष्ट द्रव्यें पाण्यांत विरघळवून जें पाणी मिळतें त्याला विलयन म्हणतात व या धुण्याच्या क्रियेला विकसन–Developing डेवलपिंग–म्हणतात) विलयना (Solution) ने धुतल्यानंतर म्हणजेच तिचें पूर्ण विकसन केल्यानंतर काचेवर दृश्याचें चित्र उमटलेलें आढळतें. विकसनाची क्रिया पूर्णपणे अंधारांत किंवा लाल दिव्याच्या सौम्य प्रकाशांतच करावी लागते. विकसन केलेल्या काचेवरील चित्र आपणाला परिचित असलेल्या फोटोसारखें नसतें. मूळ दृश्यांतील पांढऱ्या वस्तू या चित्रांत काळ्या दिसतात व काळ्या वस्तू पांढऱ्या

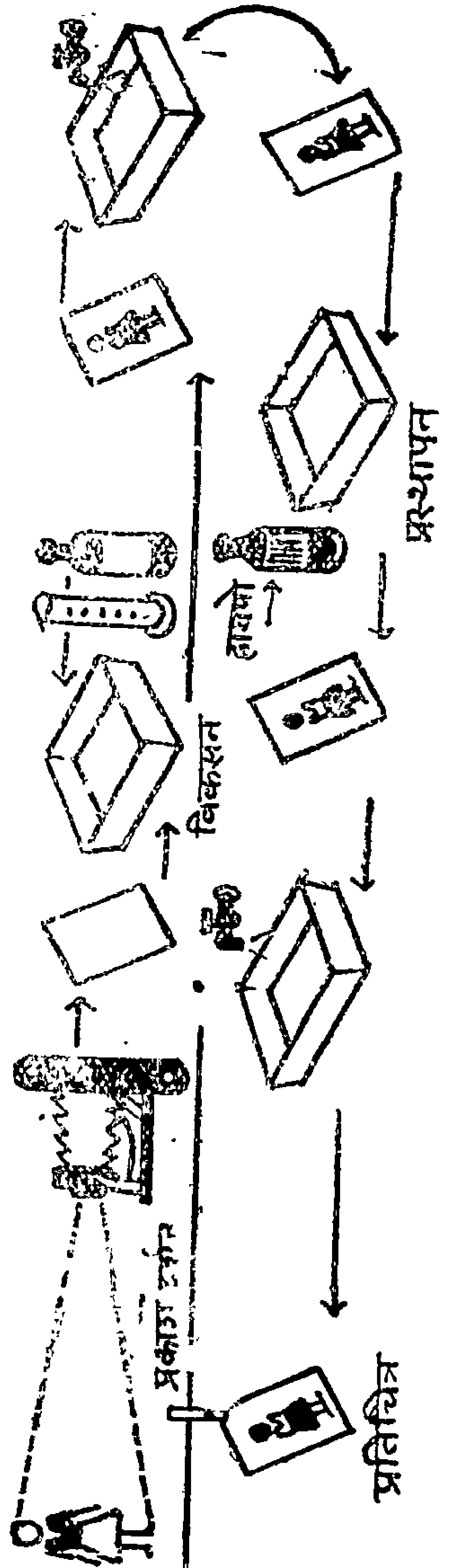
दिसतात. उदाहरणार्थ–माणसाचे काळे केस, काळे कपडे इत्यादि वस्तू पांढऱ्या येतात तर पांढरे कपडे काळे येतात. म्हणून या चित्राला प्रतिचित्र (विरुद्ध चित्र–Negative–निगेटिव्ह) म्हणतात.

प्रस्थापन (Fixing)––ही विकसन केलेली काच (निगेटिव्ह) एकदम प्रकाशांत आणल्यास तीवर प्रकाशाचें कार्य होऊन ती सर्वच काळी पडते व तीवरील प्रतिचित्र नाहीसें होतें. तेव्हा ही काच प्रकाशांत आणली असतां तीवर प्रकाशाचें कार्य होऊं नये व तयार झालेलें प्रतिचित्र कायम व्हावें म्हणून प्रस्थापनाची (फिक्सिंग) क्रिया करावी लागते याकरिता विकसन केलेलें प्रतिचित्र 'हायपो' नांवाच्या पदार्थाच्या विलयनाने धुतात. या विलयनाने पूर्णपणे धुतल्यानंतर निगेटिव्हवर प्रकाशाचें कार्य होऊं शकत नाही व ती उजेडांत आणतां येते.

प्रतिचित्राचें प्रस्थापन (Fixing) झाल्यानंतर ती काच पाण्याने धुवून सुकूं देतात. सुकलेलें प्रतिचित्र म्हणजे पूर्ण निगेटिव्ह होय. यापासून पाहिजे तितके फोटो आपणाला छापतां येतात.

फोटो छापणें (Printing)––फोटो छापण्याकरिता खास यासाठी तयार केलेलेच कागद वापरावे लागतात. या कागदांवर प्रकाशाचे कार्य होईल असें रोगण फासलेलें असतें. हे कागद आयते तयार मिळतात. कांही कागदांवर अगदी अंधारांत वा मंद लाल प्रकाशांत काम करावें लागतें (उ. ब्रोमाइड कागद); तर कांही कागदांना मंद कृत्रिम प्रकाश चालतो (उ. गॅसलाइट कागद); तर कांही पुष्कळच उजेडांत काम देऊं शकतात (उ. पी. ओ पी. कागद). छापखान्यांत जसे एकदा खिळे जुळले की, हव्या तितक्या प्रती काढून घेतां येतात त्याचप्रमाणे एकदा निगेटिव्ह चांगली तयार झाली की, हव्या तितक्या प्रती काढतां येतात.

सारांश, फोटो घेण्यापासून तो तयार फोटो हातांत येईपर्यंत त्याला पुढील चार मुख्य अवस्थांतून (Stages) जावें लागतें––



(बाजूची आकृति पाहा)

(१) प्रकाशदर्शन (Exposure : एक्स्पोझर)

(२) विकसन (Developing : डेवलपिंग)

(३) प्रस्थापन (Fixing)

(४) मुद्रण (Printing)

हें काम कसें होतें तें पाहण्यापूर्वी त्याकरिता लागणारीं उपकरणीं व इतर गोष्टींसंबंधी प्राथमिक स्वरूपाची माहिती करून घेतलेली बरी.

प्रकरण २ रें

आवश्यक उपकरणीं आणि इतर सोयी

केवळ हौस म्हणून प्रकाशलेखन करूं इच्छिणाऱ्यांनी प्रथम त्याकरितां किती खर्च येतो याचा नीट अदमास घेतला पाहिजे; कारण तो एक बराच खर्चाचा छंद आहे अशी पुष्कळ लोकांची समजूत आहे. एका अर्थानें ती खरीहि आहे; परंतु कांही थोडीं आवश्यक उपकरणीं एकदा घेऊन ठेवलीं व प्रकाशलेखांचे विकसन (Developing) आणि मुद्रण स्वतःच केलें तर फारसा खर्च येत नाही. साधारणपणे दोन ते तीन रुपयांत आठपासून सोळापर्यंत निरनिराळे प्रकाशलेख मिळूं शकतात. महिन्याकाठीं दोन-तीन रुपये करमणुकीखातर खर्च करूं शकणाऱ्या लोकांना हा खर्च विशेष डोईजड वाटण्यासारखा नाही.

उपकरणांच्या बाबतींत कांही उपकरणी अगदी अवश्यच असतात, तीं नसलीं तर काम अडून राहतें; उलट काही उपकरणीं नसलीं तरी काम भागतें; परतु तीं असल्यास मात्र काम सुकर होतें.

कॅमेरा

कॅमेरा हें प्रकशलेखनाचें मुख्य साधन. हा स्वतःचाच असणें उत्तम. दुसऱ्याचा कॅमेरा उसना घेऊन प्रकाशलेखन नीट जमत नाही.' कॅमेरा हें अत्यंत नाजुक उपकरण असल्यामुळे दुसऱ्याची वस्तु म्हणून अगदी जपून व प्रसंगी हात आखडून देखील वापरावा लागतो. चांगलें प्रकाशलेख येण्याकरिता कॅमेरा वापरण्याची थोडी फार सवय वा माहितीहि असावी लागते. हें सर्व स्वतःचा कॅमेरा असल्याशिवाय साधत नाही.

प्लेट कॅमेरा व फिल्म कॅमेरा—कॅमेरा विकत घेण्यापूर्वी आपण त्यात काच (प्लेट) वापरणार की, सेल्युलाईडची फिल्म वापरणार हें आगोदर ठरविलें पाहिजे. आजकाल सेल्युलाईड फिल्मच्या गुंडाळ्या (Roll Films) हौशी लोकांत फार प्रिय झालेल्या आहेत. काचे-ऐवजी फिल्म वापरण्यांत पुष्कळ सोयी आहेत. काच कॅमेऱ्यांत वसविण्याकरिता काळोखवेश्माची (Dark Room) आवश्यकता असते, उलट फिल्म उजेडांत देखील कॅमेऱ्यांत वसवितां येते. एका काचेवर साधारणपणे एकच प्रकाशलेख (Photo) घेतां येतो, उलट एका फिल्मच्या गुंडाळीवर आठ–बारा अथवा सोळा, कॅमेऱ्यांत जशी सोय असेल त्याप्रमाणे, प्रकाशलेख काढतां येतात. प्रवासांत अथवा सहलीचे प्रसंगीं फिल्म-कॅमेरा वापरणें सोयीचें असतें; कारण फिल्मच्या पुष्कळशा गुंडाळ्या ओझें न होतां देखील बरोबर नेतां येतात. काचा तेवढ्या सोयीस्करपणे बरोबर नेतां–आणतां येत नाहीत.

काचेपेक्षा फिल्म वापरणें सोयीचें असलें तरी फिल्मवर चांगला प्रकाशलेख साधणें बरेंच कठिण असतें. (विशिष्ट परिस्थितींत मात्र हें साध्य करून घेतां येतें). काचेवर फोटो घेण्यापूर्वी ज्या दृश्याचा फोटो घ्यावयाचा आहे त्याचें चित्र प्रत्यक्षपणे आपणाला कॅमेऱ्यांत बघतां येतें. यामुळे काच वापरतांना केंद्रणाच्या (Focussing) बाबतींत चूक होण्याचा संभव नसतो. उलट सर्वसाधारण फिल्म–कॅमेऱ्यात अशी सोय नसल्यामुळे ही चूक नेहमी संभवते. काच वापरल्यास फोटोचें विकसन (Developing) एक प्रकाशलेख घेऊन झाल्यानंतर लगेच करतां येतें, फिल्म वापरल्यास सबंध गुंडाळी पूर्ण होईतो थांबावें लागतें किंवा हवेत–नकोत ते प्रकाशलेख घेऊन कशी तरी गुंडाळी संपवावी लागते विकसनाचे दृष्टीने सुद्धा काचेपेक्षा फिल्म जरा त्रासदायकच होते.

ज्या लोकांना फोटो स्वतःच धुवावयाचे आहेत त्यांनी शिकण्याच्या काळांत तरी काचच वापरणें कमी खर्चाचें होतें. एक काच धुवून झाल्या-

नंतर त्यांत कांही चुका आढळल्यास दुसऱ्या वेळीं त्या सुधारतां येतात व प्रकाशलेखनाचें तंत्र सत्वर आत्मसात करतां येतें. चांगले प्रकाशलेख फिल्मप्रमाणेच (कांही एका विशिष्ट परिस्थितींत) काचेवर सुद्धा निघू शकतात. तेव्हा या दृष्टीने दोहोंत विशेष फरक नाही.

साधारणपणे काच वापरण्याच्या कॅमेऱ्याची रचना ही फिल्म वापरण्याच्या कॅमेऱ्याच्या रचनेहून भिन्न असते. त्यामुळे काचेकरितां केलेल्या कॅमेऱ्यांत सहसा फिल्म वापरतां येत नाहीं. कांही कॅमेऱ्यांत काच व फिल्म दोन्हींही वापरतां येण्याची सोय असते, पण अशा कॅमेऱ्यांना किंमतहि बरीच पडते. तेव्हा कॅमेरा घेण्यापूर्वी भावी प्रकाशलेखकाला तो काच वापरणार की फिल्म हें प्रथम ठरवावें लागतें. ज्यांना शक्य असेल त्यांनी अशा दोन्हीं कामांकरिता वेगवेगळे कॅमेरे वापरणें फार सोयीचें पडतें.

फिल्म पॅक—काच वापरणाऱ्यांना आपल्या कॅमेऱ्यांत फिल्म-पॅक वापरून फिल्मसारखीच सोय करून घेतां येते. फिल्म-पॅकमध्ये साधारणपणे फिल्मचे बारा तुकडे असून तें प्रकाशांत देखील कॅमेऱ्यांत बसवितां येतें; त्याकरिता काळोख-खोलीची (Dark Room) जरूरी नसते. एक प्रकाशलेख घेतांच कागदाची पट्टी ओढून घेऊन फिल्मचा नवा तुकडा कॅमेऱ्यांतील भिंगासमोर आणतां येतो व लगेच दुसरीकडे दुसरा प्रकाशलेख घेतां येतो. प्रवासांत अथवा सहलीच्या वेळीं काच प्लेट) कॅमेराजवळ असलेल्या लोकांना याचा उपयोग होऊं शकतो. पण फिल्म-पॅकची किंमत त्या मानाने बरीच अधिक असते, यामुळे ते नेहमी वापरण्यास परवडणें कठिण होतें.

फोटोंचे आकार—काच वापरणार की फिल्म वापरणार हा प्रश्न एकदा सुटला की, त्यापुढील प्रश्न आपण कोणत्या आकाराचे फोटो घेणार ? अलीकडे हा प्रश्न गौण झाला आहे; कारण कॅमेऱ्याचें भिंग चांगलें असल्यास लहान फोटोवरून मोठे फोटो (एन्लार्जमेंट) सहज तयार करतां येतात.

साधारणपणे फिल्मची गुंडाळी (Roll-Film) वापरणाऱ्यांकरिता पुढील आकाराची चित्रें देणारे कॅमेरे व फिल्मच्या गुंडाळ्या सहज उपलब्ध असतात. हे आकार इंचांत आहेत--२ × १ १/२; २ १/२ × १ ५/८, २ १/४ × २ १/४; ३ १/४ × २ १/४; ४ १/२ × २ १/२; ३ १/२ × २ १/२; ४ १/४ × ३ १/४ (क्वार्टर प्लेट) इत्यादि.

काच वापरणाऱ्यांना मात्र इतक्या विविध आकारांत कांचा मिळत नाहीत. यामुळे तसे विविध कॅमेरे पण नसतात. हौशी लोकांकरितां ३ १/४ × ४ १/४; आणि २ १/२ × ३ १/२ हे दोन काचांचे आकार सर्वप्रिय झालेले आहेत व या आकाराच्या काचा साधारणपणे कोठेही मिळतात.

आजकाल काचांच्या आकाराचे व काचेप्रमाणेच वापरावयाचे फिल्मचे तुकडे असलेल्या पेट्याहि मिळतात. यांना कट्-फिल्म्स म्हणतात. कट्-फिल्म वापरल्यास कांचेप्रमाणे ती फुटण्याची भीति नसते आणि साठवणीकरिताहि तें सोयीस्कर होतें.

कॅमेऱ्याची निवड

आज अनेक प्रकारचे व नमुन्याचे कॅमेरे बाजारांत दिसतात. त्यांच्या किंमतीसुद्धा ५ रुपयांपासून १५०० रु पर्यंत असतात. अशा वेळीं कोणता कॅमेरा घ्यावा याबद्दल नवशिक्यांना पेच पडणें अगदी साहजिक आहे. कॅमेरा जितका अधिक किंमती तितके त्यापासून अधिक चांगले प्रकाशलेख मिळतात, असा जर कोणाचा समज असेल तर तो चुकीचा आहे. कोणत्या कॅमेऱ्याकडून कोणत्या प्रकारचें काम मिळू शकतें यासंबधीच्या मर्यादा ठरलेल्या आहेत व या मर्यादांत तें उपकरण वापरलें तर अगदी भारी किंमतीच्या कॅमेऱ्याप्रमाणेच प्रकाशलेख मिळतात उदाहरणार्थ कळ दाबतांच फोटो देणारे स्वस्त कॅमेरे चांगल्या प्रकाशांत १०–१५ फुटांपलीकडील दृश्याचा सुंदर प्रकाशलेख देतात. परतु या कॅमेऱ्याने कॅमेऱ्याजवळ बसविलेल्या व्यक्तीचा प्रकाशलेख घेण्याचा प्रयत्न केल्यास तो तितका चांगला

मिळत नाही; त्याकरिता हे निरुपयोगी ठरतात. सर्वसाधारण उपयोगाकरिता कॅमेरा घ्यावयाचा असल्यास त्यामध्ये कमीत कमी पुढील सोयी तरी असाव्यातच--

(१) तो मजबूत आणि हलका असावा.

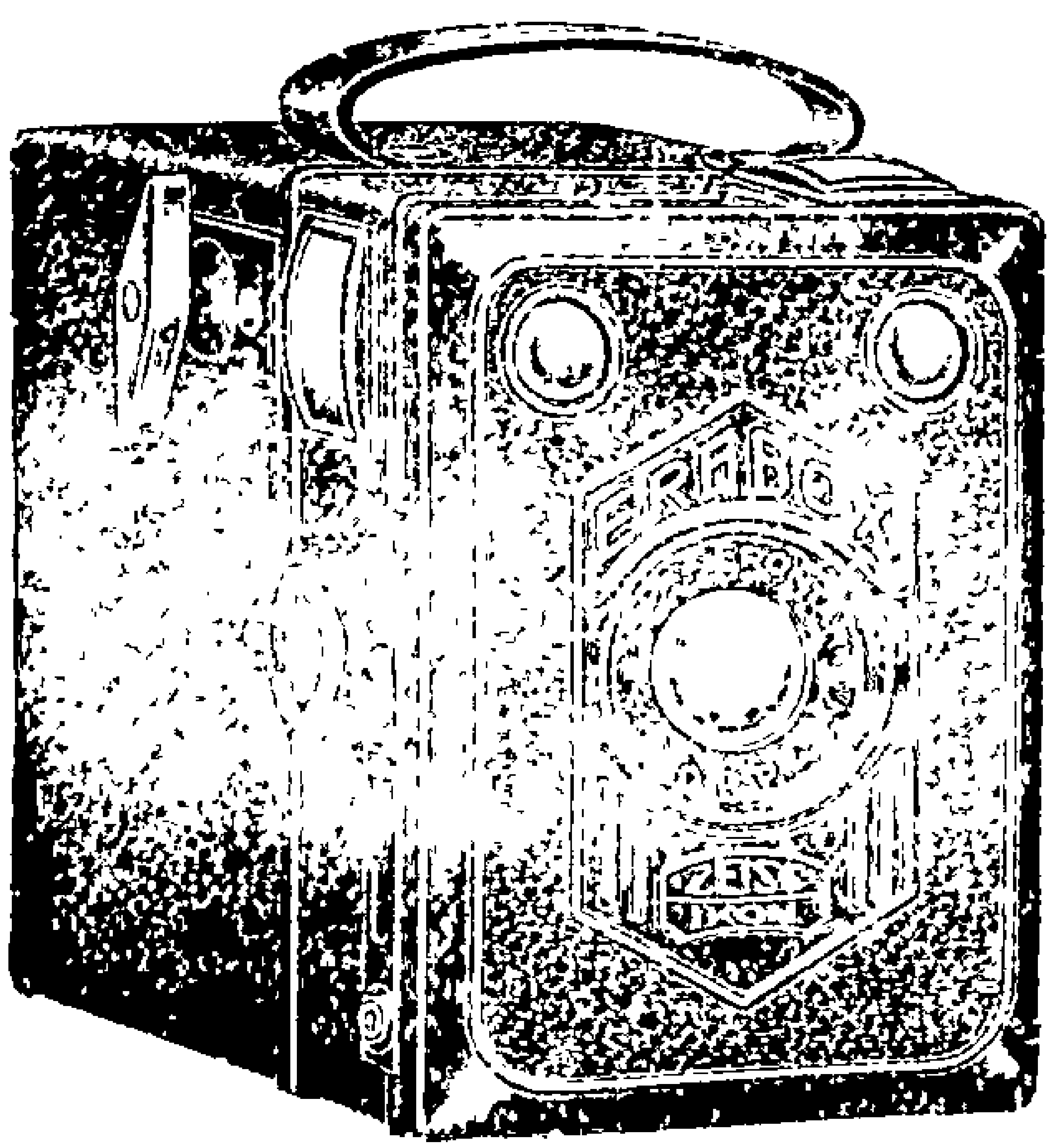
(२) ने-आण करण्यास सोयीचा व शक्यतोवर घडीचा (Folding) असावा.

(३) भिंगाची चौकट खाली-वर सरकवितां येण्याची सोय त्यांत असावी.

(४) भिंग चांगलें बलवान (Strong) असावें. शक्यतो F/4.5 असेल तर उत्तमच; नसल्यास F/6.3 तरी असावें.

कॅमेऱ्यांचे कांही मुख्य प्रकार

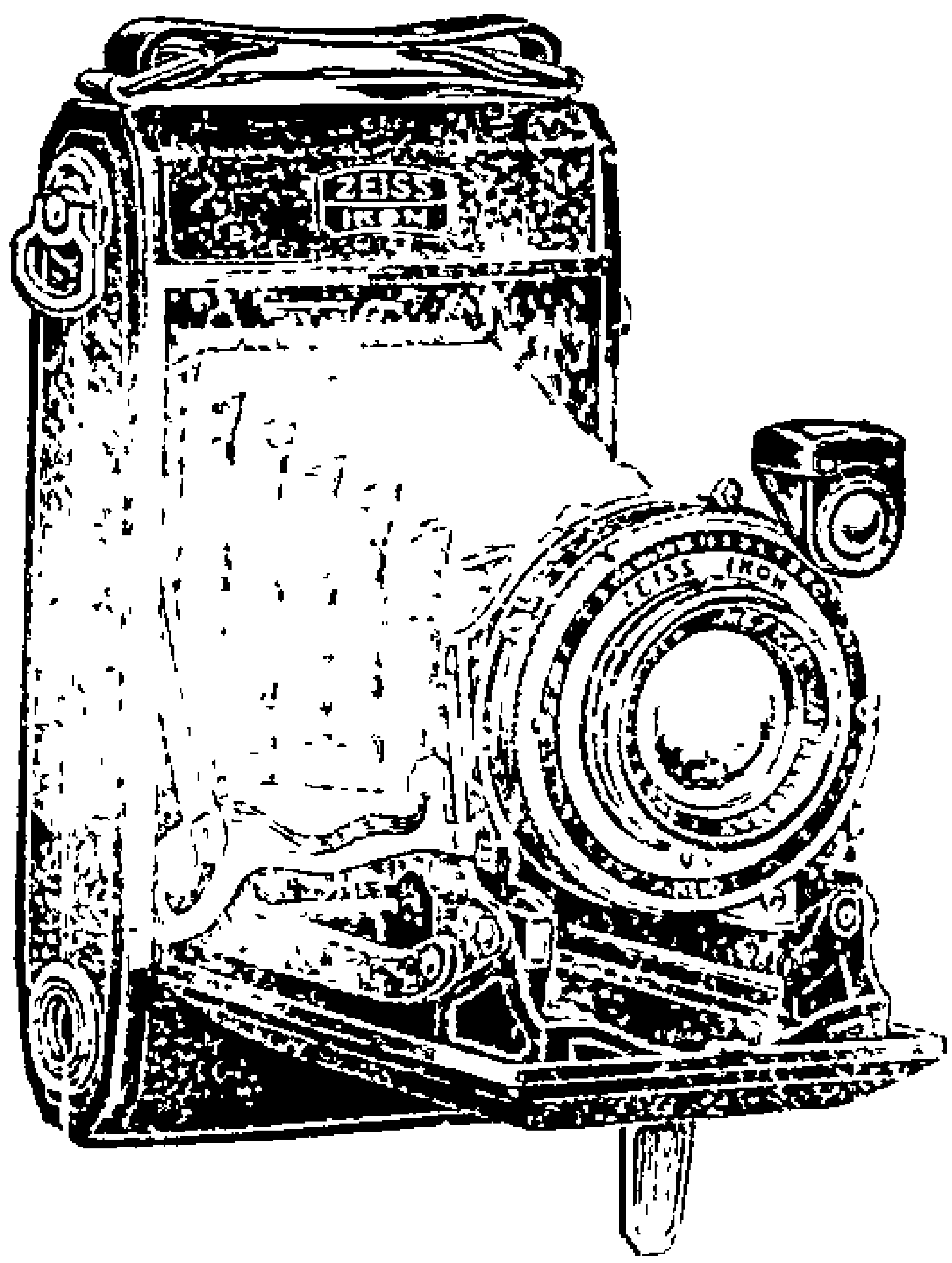
फिल्मची गुंडाळी वापरावयाचे कॅमेरे--अशा प्रकारचे सर्वांत कमी किंमतीचे कॅमेरे म्हणजे एकमेकांत घट्ट बसतील अशा दोन पेट्या असतात. यांत फिल्मची गुंडाळी कशी बसवावी यासंबंधीची माहिती प्रत्येक नवीन कॅमेऱ्यासोबत येतेच. एक प्रकाशलेख घेऊन होतांच फिल्म वर सरकविण्याची तसेंच किती प्रकाशलेख घेतले हें कळण्याची सोयहि यांत असते. एका पेटीला भिंग बसविलें असून साधारणपणे क्षणिकदर्शन (Snap-shot) व कालदर्शन (Time Exposure) या दोन पद्धतीनी प्रकाशलेख घेण्याची सोयहि यांत बहुधा असते.



अनुक्रम २८६३९
विभाग प्र.धा.
क्रमांक १९०३
३९१३१५

असे कॅमेरे बहुधा स्थिर केंद्राचे (Fixed Focus) असतात. म्हणजे हे कॅमेरे कारखान्यांतून बाहेर पाठवितांनाच त्यांत केंद्रण (Focussing) केलेलें असतें व हें केंद्रण बदलवितां येत नाही. यामुळे अशा कॅमेऱ्यांचा उपयोग करून कॅमेऱ्यापासून विशिष्ट अंतरापलीकडील दृश्यांचे प्रकाशलेख मिळूं शकतात, मात्र या विशिष्ट अंतराच्या अलीकडील दृश्यांचे प्रकाशलेख मिळत नाहीत. दुसरें अशा कॅमेऱ्यांच्या भिगाचें छिद्र लहान असल्यामुळे भरपूर प्रकाशांतच प्रकाशलेख चांगला निघतो; कमी प्रकाशांत तो चांगला निघत नाही. ह्या मर्यादा लक्षांत ठेवून हे कॅमेरे वापरल्यास सहसा नाउमेद होण्याचा प्रसंग येत नाही.

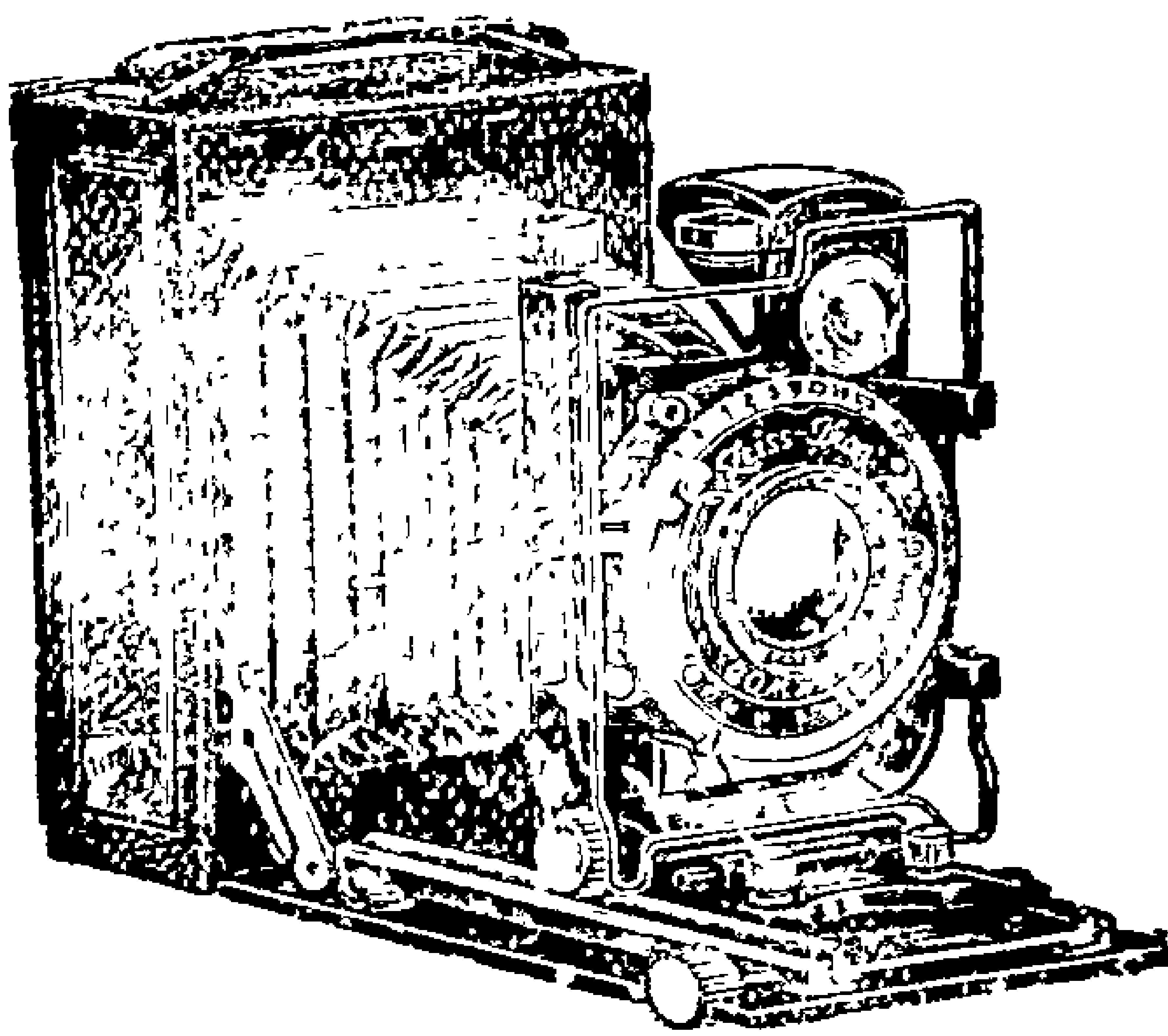
फिल्मची गुंडाळी वापरतां येईल अशा किंमती कॅमेऱ्यांत केंद्रणाचा सोय असते; यामुळे कोणत्याहि अंतरावरील वस्तूचा फोटो घेता येतो. अशा प्रकारच्या कित्येक कॅमेऱ्यांत भाता असतो व भिग पुढेमागे ह सरकविता येतें. भिग निश्चित कोणत्या ठिकाणीं असलें म्हणजे किती अतरावरील वस्तु यात केंद्रित होते हें दर्शवणारी एक मोजपट्टीहि बहुधा कॅमेऱ्यावर असते. कित्येक नमुन्यांत भाता नसतो. एकंदर कॅमेरा पेटीप्रमाणेच असतो. पण भिग फिरवून कमी-अधिक अंतरावरील वस्तू यांत केंद्रित करतां येतात. याच प्रकारांतील किंमती नमून्यांत (उदाहरणार्थ रिफ्लेक्स कॅमेरा) प्रत्यक्ष केंद्रण झालें किंवा नाहीं हें पाहतां येण्याचीही सोय असते.



फिल्म वापरतां येईल असे कॅमेरे साधारणपणे ५ रुपयांपासून मिळतात. त्यांची किंमत मुख्यत्वेकरून भिंगाच्या प्रतीवर व थोड्या प्रमाणांत कॅमेऱ्यांतील इतर सोयींवरही अवलंबून असते या कॅमेऱ्यांत प्रकाशांत देखील फिल्म भरतां येते. शिवाय काठेंहि नेण्या-आणण्याच्या दृष्टीने देखील हे कॅमेरे सोयीचे असतात तसेंच खिशांत किंबहुना स्त्रियांच्या 'मनीपर्स' मध्ये मावतील इतके आटोपशीर व आकर्षक नमूनेहि यांत मिळू शकतात.

काच (Plate) वापरण्याचे कॅमेरे

या प्रकारच्या कॅमेऱ्यांत घडी करतां येईल असे कॅमेरे फार लोकप्रिय आहेत. ते आटोपशीर व मजबूत असतात. त्यांत केंद्रणाची (Focussing) व्यवस्था असते. तसेंच केंद्रण झालें किंवा नाही हें पाहण्याकरिता यांत घासीव काचेचा एक पडदाहि असतो. याशिवाय किती अंतरावरील वस्तु केंद्रित आहे हें दर्शविणारी एक मोजपट्टीसुद्धा असते चांगल्या प्रकारचें काम करण्याकरिता $3\frac{1}{4} \times 4\frac{1}{4}$ इंचाचे प्रकाशलेख देणारा कॅमेरा उत्तम.

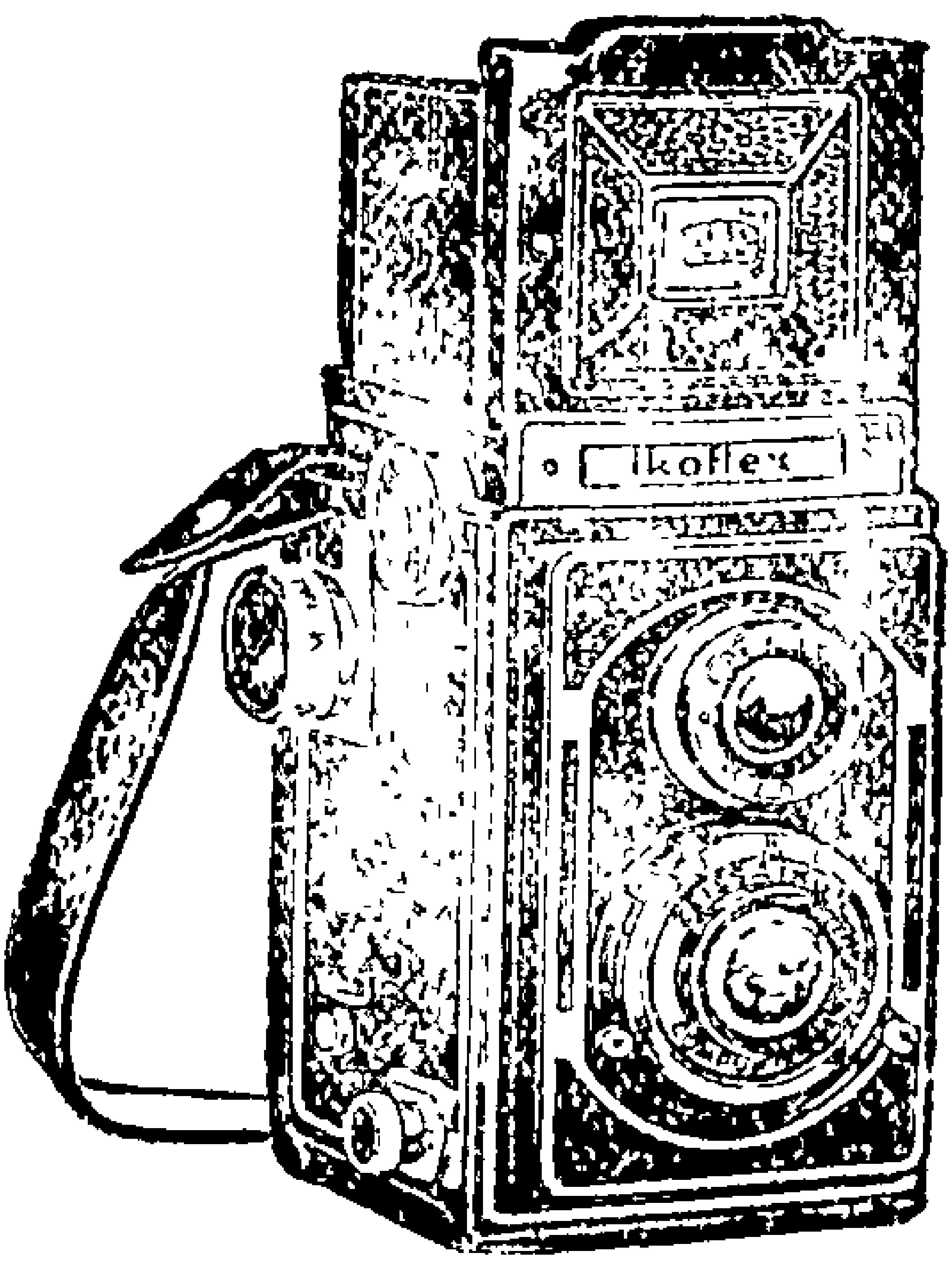


काच वापरण्याचा कॅमेरा
(Plate Camera)

या कॅमेऱ्यांचा उपयोग चित्र-वृद्धि (Enlargement) करितांहि करतां येतो, हा यांत आणखी एक फायदा आहे. F/4.5 चें भिंग असलेला कॅमेरा घेतल्यास विविध प्रकारचें काम करतां येतें. काचेप्रमाणेच कट्फिल्म सुद्धा यांत वापरतां येते.

काच प्रथम कृष्ण–निचोलांत (Dark Slide) बसवून नंतर मग या कॅमेऱ्यांत बसवावी लागते. कृष्ण–निचोलालाच पट्टगृह (Plate holder) असेंहि म्हणतात. प्रत्येक कॅमेऱ्यासमवेत दोन किंवा तीन पट्टगृहें मिळनात अधिक हवीं असल्यास वेगळी किंमत पडते. पट्टगृहाशिवाय (Plate holder) हे कॅमेरे वापरतां येत नाहीत. एका पट्टगृहांत एका वेळीं फक्त एकच काच बसूं शकते. कित्येक मोठ्या कॅमेऱ्यांत मात्र दोन काचा बसविण्याची देखील सोय असते

हौस म्हणून प्रकाशलेखन (Photography) करणाऱ्यांचे कॅमेरे धंदा करणारांना फारसे उपयोगी पडत नाहीत. धंदेवाइकांना ६½ × ४¾ इंच (हाफ प्लेट–अर्धपट्ट) तसेंच ८½ × ६½ इंच (फुलसाइझ–पूर्ण पट्ट) किंबहुना १५ × १२ इंच एवढे मोठे फोटो घेतां येतील असे कॅमेरे लागतात. धंदेवाईकांच्या दृष्टीने उपयुक्त अशा अनेक सोयी या कॅमेऱ्यांत असतात; अर्थात् यामुळे असे कॅमेरे बोजड होतात.



परावर्तक कॅमेरा
(Reflex Camera)

परावर्तक कॅमेरा
(Reflex Camera)

फिल्मची गुंडाळी वापरण्याचा हा कॅमेरा असून याला हातकॅमेऱ्यांचा राजा म्हणण्यास हरकत नाही. याची किंमत जरा अधिक असते, शिवाय इतर कांहीं हात–कॅमेऱ्यांच्या मानाने हा आटोपशीरहि नसतो. प्रत्यक्ष फिल्मवर कोणतें चित्र पडलें आहे व तें कसें पडलें आहे हें यांत पाहतां येतें व यामुळे केंद्रणाच्या (Focussing)

बाबतींत चूक होत नाही. घोड्यांच्या अथवा पळण्याच्या शर्यती, फुटबॉलसारखे खेळ वगैरे गतिमान दृश्यांचे फोटो घेण्याकरिता हा कॅमेरा फार सोयीचा असतो.

बाजारांत उपलब्ध असलेल्या कॅमेऱ्यांचें स्थूल मानानें वर वर्णन दिलेलें आहे; कोणी कोणता कॅमेरा घ्यावा हा प्रत्येकाच्या सोयीचा व परवडण्याचा प्रश्न आहे. एक फिल्म–कॅमेरा व एक क्वार्टर प्लेट (चतुर्थ पट्ट) आकाराचा प्लेट कॅमेरा घेतल्यास विविध प्रकारचें काम होतें. याबरोबरच एक अर्धपट्ट आकाराचा (कॅबिनेट $6\frac{1}{2} \times 4\frac{3}{4}$ इंच) कॅमेरा असल्यास सर्वसाधारण लहान शहरांत धंदेवाईक काम देखील होऊं शकतें. प्रकाशलेखनाची माहिती असलेल्या चांगल्या व विश्वासू मनुष्याचें साह्य घेतल्यास आपणाला पाहिजे तशा कॅमेऱ्याची निवड करणें अधिक सोयीचें होईल.

कॅमेऱ्याबरोबर लागणारीं इतर उपकरणीं

त्रिपाद—कॅमेऱ्याबरोबर लागणाऱ्या इतर आवश्यक उपकरणांमध्ये त्रिपादा (Tripod) चा पहिला नंबर लावला पाहिजे. हात–कॅमेऱ्यांबरोबर वापरतां येतील असे त्रिपाद (Stand) धातूचे केलेले असून ते फार आटोपशीर व आकर्षक आकारांत येतात. कालदर्शनाकरितां (Time Exposure) कॅमेरा नेहमीच त्रिपादावर बसवावा लागतो. कॅमेरा त्रिपादावर बसविण्याकरिता कॅमेऱ्यांत स्क्रूची खांच केलेली असते. क्षणिक–दर्शनाचे (Snap–shot) वेळीं मात्र कॅमेरा त्रिपादावर किंवा आधारावर पक्का करण्याची तितकीशी आवश्यकता नसते.

नुसतें प्रकाशदर्शन (Exposure) देऊन विकसनाचें (Developing) आणि मुद्रणाचें (Printing) काम एखाद्या धंदेवाईकाकडे सोपवावयाचें असेल तर इतर विशेष उपकरणांची जरूरी नसते. अशा लोकांनी अर्थातच फिल्म–कॅमेरा घ्यावा.

विकसन आणि मुद्रण स्वत: कराव्याचें ठरविल्यास मात्र पुढील उपकरणीं लागतात--

विकसनाकरिता (Developing)–काचेच्या बशांच्या आकारा-पेक्षा किंचित मोठ्या आकाराच्या दोन बशा (Dishes) याकरिता खास तयार केलेल्या काच, एनॅमल, किंवा बेकलाईटच्या बशा मिळतात.

पाणी, विलयने (Solutions) वगैरे मोजण्याकरिता दोन मोजपात्रे (Measuring Glasses)--

(१) औंसांचें (२) ड्राम वगैरेंचें.

फिल्म वापरणाऱ्यांकरिता एक विकसन हौद (Developing Tank), तांबडा अथवा नारिंगी रंगाचा प्रकाश देणारा सुरक्षा-दीप (Safe Light), फोटोच्या प्लेटी, फिल्म, फोटो छापण्याचे कागद इ.

रासायनिक द्रव्यें (ही फार लागत नाहीत; एकदा घेतली की, अनेक दिवस पुरतात) व तीं मोजण्याकरिता एक वैद्याचा तराजू (Table Balance), ग्रेनचीं वजनें, कांही रंगीत बाटल्या, एक दोन चंचुपात्रें (Beakers) इ.

मुद्रणाचे वेळीं लागणारी मुद्रण–चौकट (Printing Frame), दोन–तीन मोठ्या बशा (वरीलप्रमाणेच), विजेचा दिवा नसल्यास इतर सोय इत्यादि.

गडद अंधार असलेली खोली (Dark Room)

विकसन (Developing) व मुद्रण करणाऱ्यांना तसेंच फोटोकरिता काच वापरणाऱ्यांना गडद अंधाऱ्या खोलीची आवश्यकता असते. राहत्या घरामध्ये अशी खोली मिळणें जरा कठिणच असतें. तरी पण जिन्याखालील किंवा अंग धुण्याचे खोलींत थोडी फार व्यवस्था करून अशी खोली बनविणें शक्य असतें. ही खोली फार

मोठी असण्याची आवश्यकता नाही. (प्रकाशांतून) अशा खोलींत शिरल्यानंतर दोन–तीन मिनिटांनी कांहीहि दिसतां कामा नये तरच तें खरें काळोखवेश्म होईल; नाहीतर फोटोकामाचें दृष्टीने तें निरुपयोगी राहील. काळोखवेश्माची सोय होणें शक्य नसल्यास फोटोचें बहुतेक काम रात्रींच करावें लागतें. त्यावेळीं सुद्धा खोलींत पूर्ण अंधार करण्याकरिता थोडी फार व्यवस्था करावी लागतेच. कारण रस्त्यावरील दिव्याचा प्रकाश वा चंद्रप्रकाश देखील अशा खोलींत येतां कामा नये. धंदेवाइकांना खास अंधारी खोली (डार्क रूम) लागतेच; त्याशिवाय चालतच नाही. इतरांनाही 'डार्क–रूम' ची व्यवस्था करतां आल्यास उत्तम. खास डार्करूम नसली तरी वरीलप्रमाणे इतर खोलींत थोडीफार सोय करून घेऊन काम भागवितां येते. परंतु एकंदरींत ते कटकटीचेंच होतें. फोटोचें काम करण्याच्या वेळीं खोलीची 'डार्करूम' करावी लागते व काम झाल्यानंतर ही 'डार्करूम' मोडावी लागते.

फोटोच्या काचा, तसेंच कागद वगैरे प्रकाशकार्य होणारें सामान शक्य तोंवर अंधारांत, थंड व कोरड्या जागीं ठेवावें. 'डार्करूम' नसल्यास एखाद्या बंद पेटींत व शक्य तितक्या अंधुक जागीं हें सर्व सामान ठेवावें. फोटोच्या काचा किंवा कागद हे कारखान्यांतून बाहेर पडल्यानंतर दोन–अडीच वर्षांनी चांगलें काम देत नाहीत. तेव्हा उगीच आवश्यकतेपेक्षा अधिक सांठा करून ठेवूं नये.

प्रकरण ३ रें

कॅमेऱ्याचें भिंग (Lens)

भिंग हा कॅमे-याचा महत्वाचा भाग होय. भिंगाऐवजी एखादें अत्यंत सूक्ष्म छिद्र (Pin-hole) असलें तरी समोरील दृश्याची प्रतिमा कॅमेऱ्यांत मिळते व अशा भिंगविरहित कॅमेऱ्यानें देखील फोटो घेतां येतो. परंतु ही प्रतिमा अतिशय अंधुक येत असल्यामुळे प्रकाशदर्शन (Exposure) बरेंच द्यावें लागतें व त्यामुळे प्रत्यक्षांत या कॅमेऱ्याचा फारसा उपयोग करतां येत नाही. भिंग वापरून मिळणारी प्रतिमा स्पष्ट व चकचकीत (Bright) असल्यामुळे थोड्या प्रकाशदर्शनानें देखील फोटो निघूं शकतो. यावरून वाचकांच्या लक्षांत आलें असेलच की, स्पष्ट व चकचकीत प्रतिमा मिळविण्याकरिता कॅमेऱ्याला भिंग लावलेलें असतें.

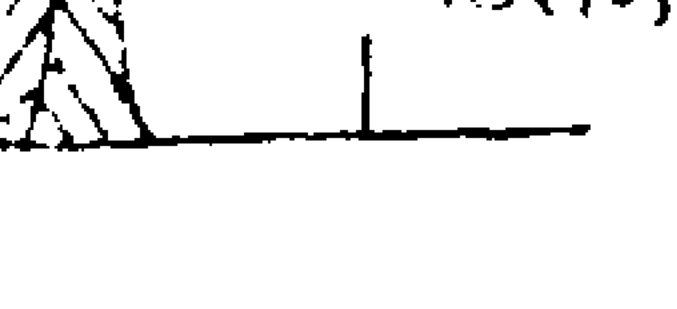
बाजारांत विविध प्रकारचीं भिंगें मिळतात. यामुळें फोटोकरिता कोणतें भिंग लागतें व त्या भिंगाच्या विविध विशेषणांचा (Adjectives जसे Achromatic Lens) अर्थ काय याबद्दल कोणताहि नवशिका प्रकाशलेखक घोटाळ्यांत पडणें स्वाभाविक आहे. म्हणून कॅमेऱ्याच्या भिंगाच्या गुणधर्माचें व इतरहि कांही संलग्न बाबींचें येथें थोडक्यांत विवेचन केलें आहे.

भिंगांचे मुख्य दोन प्रकार आहेत–(१) बाह्यगोल (Convex) भिंगें व (२) अंतर्गोल (Concave) भिंगें. यांनाच अनुक्रमे धन (Positive) भिंगें व ऋण (Negative) भिंगें अशीहि संज्ञा आहे. बाह्यगोल भिंगांच्या साह्यानें पड्द्यावर प्रतिमा मिळूं शकते; अंतर्गोल भिंगांमुळे प्रतिमा मिळूं शकत नाही. अर्थातच फोटोकरिता बाह्यगोल भिंगेंच वापरावीं लागतात.

एकच भिग वापरून मिळणाऱ्या प्रतिमेंत अनेक दोष येतात; ते येऊं नयेत व निर्दोष प्रतिमा मिळावी म्हणून बहुधा एकाऐवजी अनेक धन व ऋण भिगांचा समूह या कामाकरिता एकत्रित केलेला असतो. हा एकंदर समूह अर्थातच बाह्यगोल भिगाप्रमाणेंच कार्य करतो. भिगालाच वीक्ष्य असा दुसरा समानार्थी शब्द आहे. विवर्ण वीक्ष्य (Achromatic lens) वापरल्यास प्रतिमा कांहीशी निर्दोष येते खरी परंतु 'Anastigmatic' वीक्ष्य वापरल्यास मात्र तींत मुळीच दोष राहत नाहीत. बहुधा स्वस्त कॅमेऱ्यांत विवर्ण वीक्ष्य व किंमती कॅमेऱ्यांत 'Anastigmatic' वीक्ष्य वापरलेलें असतें.

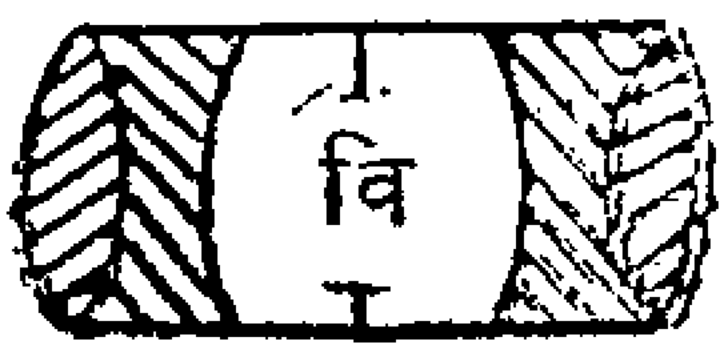
विवर्ण वीक्ष्य (Achromatic Lens)--शुभ्र प्रकाश (सूर्य प्रकाश) हा लाल, पिवळा, हिरवा इत्यादि अनेक रंगांच्या प्रकाशाचें मिश्रण आहे. साधें भिग वापरून पाहिल्यास असें आढळतें की, शुभ्र प्रकाशांतील वेगवेगळे रंग वेगवेगळ्या जागीं केंद्रित होतात. एखाद्या विलोरांतून (Prism) एखादी वस्तु पाहिल्यास त्या वस्तूच्या कडेवर ज्या प्रकारची रंगीत छटा दिसते त्याच प्रकारच्या रंगीत छटा अशा प्रतिमेंत येतात. अशी प्रतिमा प्रकाशलेखनाकरिता निरुपयोगी असते. विवर्ण वीक्ष्य वापरून प्रतिमेंतील हा दोष काढून टाकतां येतो व सर्व रंग एकाच जागीं केंद्रित होतील अशी व्यवस्था करतां येते. विवर्ण वीक्ष्य हें एक भिग नसून तें दोन भिगांचें संयुक्त भिग (वीक्ष्य) असतें. या दोन भिगांपैकी एक बाह्यगोल व दुसरें अंतर्गोल असतें. हीं दोन्हीं 'भिगें' एकाच प्रकारच्या काचेचीं केलेलीं नसतात; तर त्या काचा भिन्न गुणधर्मांच्या असतात.

खालील आकृतींत दाखविल्याप्रमाणे दोन भिगें एकत्रित करून हें संयुक्त वीक्ष्य बनतें. बाह्यतः अर्थातच हें एका भिगासारखें दिसतें. त्यामुळे तें 'एक वीक्ष्य' (Single lens) या नांवानेही ओळखलें जातें. हें वीक्ष्य वापरलेल्या कॅमेऱ्यांतून निसर्ग-दृश्यें



(Landscape) तर उत्कृष्ट निघतातच, शिवाय व्यक्तिचित्रें (Portraits) व तत्सम इतरहि प्रकारचीं चित्रें या भिगानें चांगल्या प्रकारें चित्रित होऊं शकतात

भिगाचें बल (Strength) वाढावें म्हणून बऱ्याचशा कॅमेऱ्यांत एकाऐवजी दोन भिगांची योजना आढळते. याला 'द्विवीक्ष्य' (Double lens) अथवा R. R. (Rapid Rectilinear lens) असें नांव पडलें आहे. द्विवीक्ष्यामध्ये दोन-दोन विवर्ण वीक्ष्यें (Achromatic lens) एकत्रित केलेलीं असतात. भिगाचें बल (Strength) वाढलें की, प्रकाशदर्शनाचा काल कमी होतो आणि मंद प्रकाशांतहि फोटो घेतां येतात.



नुसतें विवर्ण वीक्ष्य वापरून सुद्धा प्रतिमा पूर्णपणे निर्दोष होत नाही. वीक्ष्यासमोरील छिद्र (Aperture) मोठें ठेवलें असतां बहुधा असें आढळतें की, प्रतिमेंतील कडेजवळच्या भागांत उभ्या व आडव्या रेषा एकाच जागी केंद्रित होत नाहीत. उदाहरणार्थ असें समजा की, मूळ दृश्यांत झाड आहे. झाडांच्या कांही फांद्या उभ्या असतील तर कांही आडव्या असतील. झाडाची प्रतिमा काचेच्या कडेजवळील भागाजवळ पडली तर बहुधा असें आढळतें की, ज्यावेळीं उभ्या फांद्या केंद्रित होतात नेमक्या त्याच वेळीं आडव्या फांद्या अकेंद्रित असतात व आडव्या फांद्या केंद्रित करण्याचा प्रयत्न केला तर उभ्या फांद्या केंद्रणाबाहेर जातात. झाडाची प्रतिमा काचेच्या मधोमध येत असली तर ही अडचण उद्भवत नाही.

हा दोष घालविण्याकरिता 'Anastigmatic' वीक्ष्य वापरावें लागते. बहुतेक चांगल्या कॅमेऱ्यांत ही सोय असतेच. हें सर्वोत्कृष्ट व निर्दोष वीक्ष्य होय. हें वीक्ष्य वापरून पटल-छिद्र (Aperture) मोठें ठेवतां येतें व त्यामुळे प्रकाशदर्शन अल्प काळांत संपवितां येतें. कॅमेऱ्याला लावलेल्या वीक्ष्यासमोर पुष्कळदा (व्यक्तिचित्र-Portrait-

घेतांना, इमारतींचे फोटो घेतांना वगैरे) आणखी एखादें भिंग वेगळें बसवावें लागतें. अशा वीक्ष्यांत व्यक्तिचित्र–वीक्ष्य (Portrait Lens) व विस्तीर्ण कोन–वीक्ष्य (Wide Angle Lens) हीं मुख्य होत. यांपैकी पहिलें वीक्ष्य वापरून व्यक्तीला कॅमेऱ्याच्या बरेंच जवळ बसवितां येतें. दुसरें वीक्ष्य वापरून कॅमेऱ्याची जागा न बदलतां देखील चित्रित होणाऱ्या दृश्याचें क्षेत्र वाढवितां येतें.

भिंगांची काळजी

नवशिक्याने कॅमेऱ्यांत एकदा बसविलेली भिंगें उघडण्याच्या भरीस पडूं नये; हें काम तज्ञांचें आहे. भिंगाचा पृष्ठभाग मात्र स्वच्छ असला पाहिजे. तो मळक्या फडक्याने केव्हाहि पुसूं नये. याकरिता उंटाचे केसांचा ब्रश उत्तम; तो नसल्यास शॅमाय चामड्याने पुसावा. भिंग फारच मलिन झालें असल्यास मेथिलेटेड स्पिरिटने स्वच्छ करावें. व्यक्तिचित्र–वीक्ष्य व इतरहि वीक्ष्यें आयत्या वेळीं कॅमेऱ्यांत बसवावयाचीं असतात. तीं नेहमी मखमली डबींत ठेवणें उत्तम. हीं वीक्ष्यें नुसतीं उघडीं मात्र केव्हाही ठेऊं नयेत.

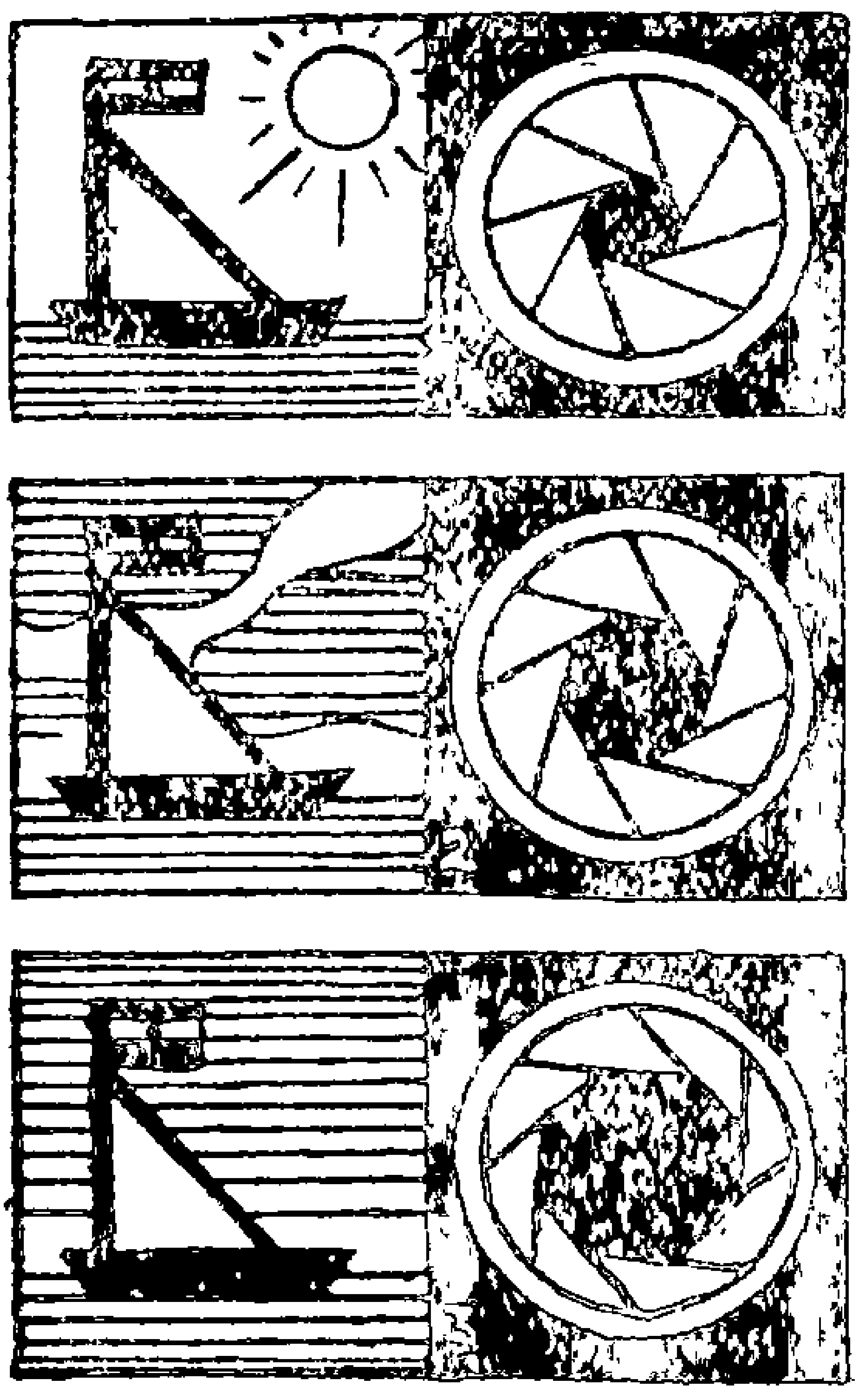
वीक्ष्यांचें बल (Strength)

भरलेल्या कॅमेऱ्याचें भिंग फक्त प्रकाशदर्शनाच्या वेळींच काय तें उघडावयाचें असतें. याकरिता भिंग व काच (अथवा फिल्म) यांमध्ये पडदा असतो. यालाच पटल (Diaphragm) म्हणतात. या पटलाला छिद्र असून तें कळ दाबून उघडतां येतें; कळ सोडतांच तें आपोआप बंद होतें. किमती कॅमेऱ्यांत या छिद्राचा व्यास बऱ्याच प्रमाणांत कमी–अधिक ठेवतां येण्याची सोय असते. छिद्राचा व्यास अधिक असेल तर कॅमेऱ्यांत जास्त प्रकाश शिरून प्रकाशदर्शनाचा वेळ कमी होतो. छिद्र लहान केलें तर कॅमेऱ्यांत प्रकाश कमी जातो व अर्थातच प्रकाशदर्शन अधिक वेळ करावें लागतें. मात्र या छिद्राचा आकार एका विशिष्ट मर्यादेपलीकडे वाढवितां येत नाही.

भिंगाला विराम (Stop) देणें

पटल–छिद्राचा व्यास कमीअधिक करण्याच्या यांत्रिक योजना विविध आहेत. त्यांपैकी सामान्यत: अक्षपटल (Iris Diaphragm) नेहमी उपयोगांत आणतात. अक्षपटलांत छिद्राचा आकार कितीहि बदलविला तरी तो नेहमी डोळ्याच्या बुबुळासारखा गोलच राहील अशी योजना असते, पटल–छिद्राचा आकार लहान करण्याच्या क्रियेला "भिंगाला विराम (Stop) देणें" अशी संज्ञा आहे. [पान नं. १९ वरील आकृति पाहा]

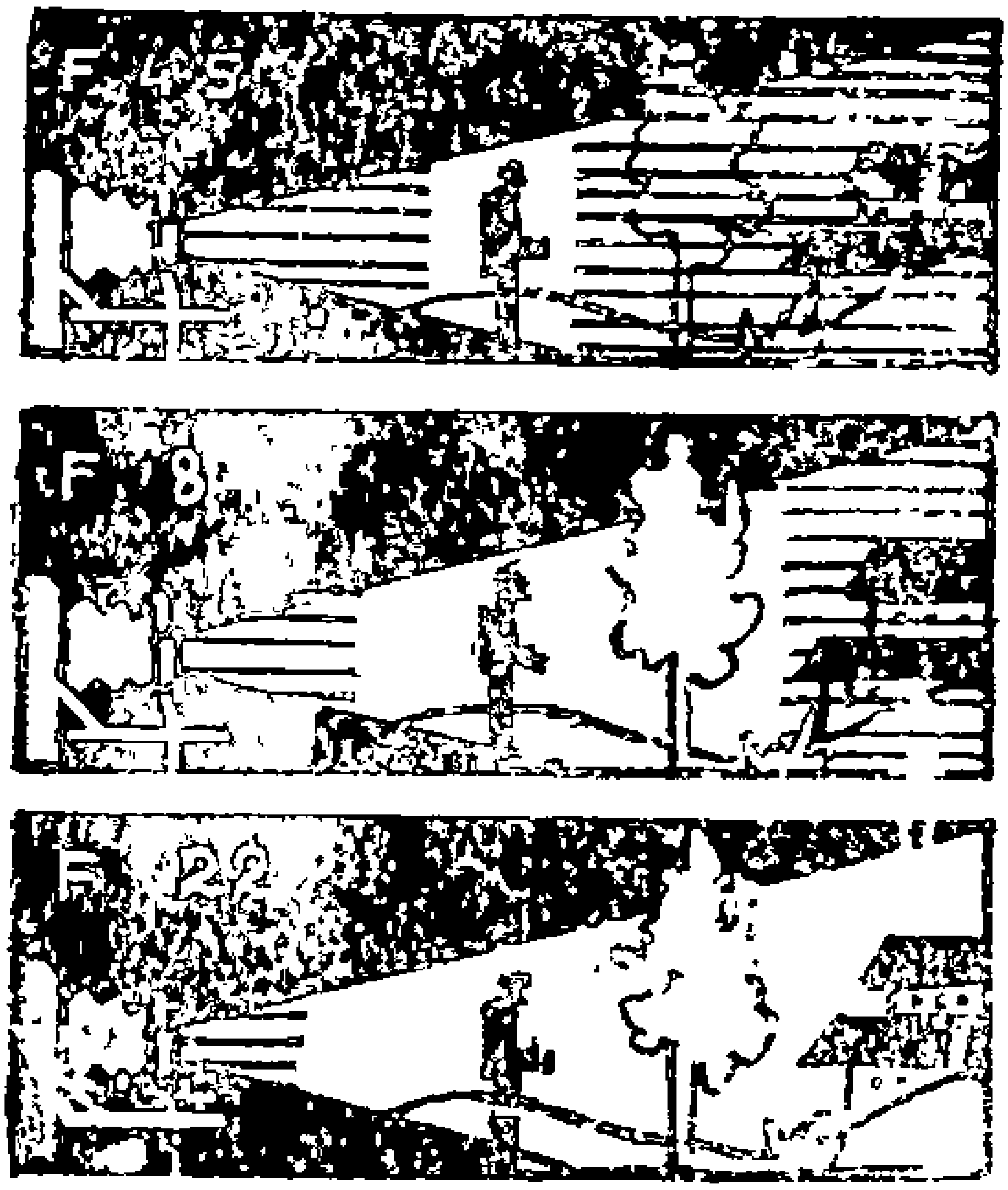
हें छिद्र जरी पटलाला (Diaphragm) असलें तरी त्याला पटलाचें छिद्र म्हणण्याऐवजी भिंगाचें छिद्र म्हणण्याचा प्रघात आहे. कॅमेऱ्यांत भिंगाचें छिद्र कमी–अधिक करण्याच्या सोयीची आवश्यकता पुढील दोन कारणांमुळे उत्पन्न होते. एकतर फोटो घेतांना अनेकदा



प्रकाश पुष्कळ असतो व अशा वेळीं सबंध भिंग उघडें ठेवल्यास वाजवीपेक्षा कितीतरी अधिक प्रकाशदर्शन (Over – exposure) होण्याची भीति असते. यामुळे भिंगाला कमी-अधिक प्रकाशाच्या मानाने विराम देऊन (म्हणजे छिद्र मोठें वा लहान करून) योग्य दर्शन देतां येतें.

(बाजूची आकृति पाहा.)

दुसरें कोणत्याहि दृश्याचा फोटो घेतांना त्यांतील (Subject)



सर्वच वस्तू कॅमेऱ्यापासून एकाच अंतरावर कधीच नसतात आणि भिंगामुळे तर नेहमी त्यापासून फक्त एका विशिष्ट अंतरावरील वस्तूच तेवढ्या केंद्रित होतात; त्याच्या अलीकडे वा पलीकडे असलेल्या वस्तू केंद्रणाबाहेर जातात. अशा वेळीं भिंगाला विराम दिला असतां मुख्य वस्तूच्या अलीकडील व पलीकडील कांही अंतरावरील वस्तूसुद्धा एकसमयावच्छेदेंकरून केंद्रित करतां येतात. विराम देण्याचा हा महत्वाचा फायदा आहे. [वरील आकृति पाहा.]

प्रकाशदर्शनाचा काल (Exposure Time)

भिंगाचें छिद्र उघडण्याकरितां एक द्वार (Shutter) असतें. आजकाल फोटोच्या काचा फार त्वरित फोटो देतात; म्हणून हें द्वार फारच अल्प काल उघडें ठेवावें लागतें. चांगल्या कॅमेऱ्यांत हें द्वार फक्त १, १/२, १/४, १/१०, १/२५, १/५० अथवा १/१०० सेकंद उघडें राहील व आपोआप मिटेल अशी व्यवस्था असते. याकरिता बहुधा एक तवकडी अथवा तरफ (Lever) कॅमेऱ्याला लावलेली असून आपणाला दार जितका वेळ उघडें ठेवावयाचें असेल ती वेळ दर्शविणाऱ्या खुणेसमोर ती तबकडी अथवा तरफ आणावी लागते. कळ दाबल्यास द्वार फक्त तबकडीवरील खूण ज्या वेळेजवळ असेल तेवढ्या वेळपावेतोच उघडतें व लगेच आपोआप मिटतें. तसेंच एक सेकंदापेक्षा अधिक व पाहिजे तितका वेळ देखील हें द्वार उघडें ठेवतां येण्याची व्यवस्था यांत असतें. स्वस्त कॅमेऱ्यांत १/२५ सेकंद व काल (Time) दर्शन देतां

येईल अशी तरी व्यवस्था असतेच. दर्शनकाल (Exposure Time) १/२५ सेकंद अथवा त्यापेक्षा कमी असल्यास त्याला 'स्नॅप' म्हणतात.

प्रकाशदर्शनाची वेळ ठरविणें---भिंगाचें छिद्र व प्रकाशदर्शनाची वेळ यांचा अतिशय निगडित संबंध असतो. भिंगाचें छिद्र मोठें ठेवल्यास तें अधिक बलवान (Strong) बनतें; म्हणजे प्रकाशदर्शन कमी वेळ देऊन काम भागतें. मात्र एका विशिष्ट मर्यादेपलीकडे भिंगाच्या छिद्राचा आकार वाढवितां येत नाही. यावरून हें उघड आहे की, कोणत्याहि कॅमेऱ्यांतील भिंगाचें बल (Strength) ठराविक मर्यादेपेक्षा अधिक वाढत नाही. भिंगाचें बल सहज लक्षात यावें म्हणून तें 'F' अंकाने दर्शविलेलें असतें. जसें F4.5, F6.3, वगैरे. भिंगाचें केंद्रांतरास त्याच्या छिद्राच्या व्यासाने भागिलें असतां जो अंक (भागाकार) मिळतो तोच हा F अंक होय. जास्तीत जास्त दूर अंतरावरील वस्तु केन्द्रित झाली असतां भिंग व पडदा यांमध्ये जें अंतर असतें तें भिंगाचें केन्द्रांतर होय. हें अर्थातच नेहमी स्थिर असतें. भिंगाचें छिद्र विशिष्ट मर्यादेपर्यंत बदलवितां येतें. यावरून उघड आहे की, छिद्र जितकें अधिक मोठें तितका त्याचा व्यास अधिक व तितका F अंक लहान राहील; कारण---

$$\text{'F' अंक} = \frac{\text{भिंगाचें केंद्रांतर}}{\text{भिंगाचा व्यास}}$$

तसेंच जितका 'F' अंक लहान तितकें भिंग अधिक बलवान [[Strong] म्हणजे F 4·5 हें भिंग F 6·3 या भिंगापेक्षा व F 6·3 हें भिंग F 11 या भिंगापेक्षा अधिक बलवान राहील.

बहुतेक चांगल्या कॅमेऱ्यांवर F अंक छापलेले असतात. जरी नसले तरी वरील सूत्राचा उपयोग करून F अंक काढतां येतो. प्रकाशदर्शनाचा काल ठरविण्याकरिता या F अंकाचा फार उपयोग होतो.

प्रकरण ४ थें

काचेवर (Plate) फोटो काढणें

नवशिक्याने प्रथम काचेवरच फोटो काढण्यास शिकावें म्हणजे या कलेंत लवकर प्रगति होईल. साध्या सपाट काचेवर प्रकाशाचें कार्य होणारें रोगण फासून फोटोच्या काचा तयार केलेल्या असतात. हें रोगण काचेला चिकटावें म्हणून प्रथम काचेवर जिलेटिनचा (शुद्ध शिरस) एक पातळ थर दिलेला असतो. या काचा नेहमी अंधारांतच हाताळाव्या लागतात. त्यांना थोडा जरी प्रकाश दिसला तरी त्या निरुपयोगी होतात. या प्रकाशबंद (Light-Proof) डब्यांत ठेवलेल्या मिळतात. एका डब्यांत ६ अथवा १२ काचा असतात.

फोटो-काचांचे वेग (Speed)---या काचा अनेक कंपन्या तयार करतात व यामुळे बाजारांत अनेक नांवाखाली मिळतात. हीं नांवें बहुधा त्यांच्या वेगावरून (Speed) व इतर कांही गुणधर्मावरून दिलेलीं असतात. फोटोच्या काचेचा वेग दर्शविण्याच्या अनेक रीती प्रचलित आहेत. त्यांपैकी H आणि D अंकांनी (H & D Number) वेग दर्शविण्याची पद्धति त्यांतल्यात्यांत अधिक प्रमाणावर उपयोगांत आणली गेलेली आहे. ही पद्धति हर्टर आणि ड्रीफील्ड यांनी प्रचारांत आणली व त्यावरूनच H & D अंकांनी वेग दर्शविण्याची प्रथा पडली. पूर्वी प्रचारांत (किंवा सध्या सुद्धा) काचेचा वेग 'साधारण', 'त्वरित,' 'सत्वर' (Ordinary, Rapid, Extra Rapid) वगैरे संज्ञांनी सुद्धा दर्शविलेला असे; पण या संज्ञांमुळे विशेष स्पष्ट व निश्चित असा अर्थबोध होत नाही.

काचेचा H आणि D अंक काचा ठेवलेल्या पेटीच्या वेष्टनावर

छापलेला असतो. सर्वसाधारण निसर्ग–दृश्यां (Landscape) चे फोटो घेण्याकरिता H आणि D १०० ते ४०० पर्यंत असलेली काच चालते. H आणि D अंक जितका मोठा तितका काचेचा वेग (Speed) अधिक समजावा. (प्रकाशदर्शन कमी वेळ करावें लागतें). सुरुवातीला नवशिक्याने अधिक वेगाच्या काचा वापरूं नयेत. साधारणपणे १०० ते ४०० पर्यंतच्या वेगाच्याच काचा वापराव्यात म्हणजे विकसनाचें तंत्र अधिक चांगल्या तऱ्हेने आत्मसात करतां येईल. अधिक वेगवान काचेचा अंक H आणि D १००० अथवा त्यापेक्षाहि मोठा असतो.

H आणि D अंक ४०० असलेली काच H आणि D २०० वेगाच्या काचेपेक्षा दुप्पट वेगवान असते. म्हणजे H आणि D २०० च्या काचेवर एक सेकंद प्रकाशदर्शन करून फोटो मिळेल तर तसाच फोटो त्याच परिस्थितींत H आणि D ४०० च्या काचेवर अर्धा सेकंद प्रकाशदर्शन करून मिळेल आणि H आणि D १०० च्या काचेवर दोन सेकंद प्रकाशदर्शन द्यावें लागेल. यावरून या अंकांची उपयुक्तता सहज ध्यानांत येईल. विशिष्ट प्रकाशांत किती काळ प्रकाशदर्शन द्यावें लागेल हें ठरवितां येण्याकरिता दर्शनमान (Exposure–meter) मिळतो. त्याचा व वापरलेल्या काचेवरील [अथवा फिल्मवरील] H आणि D या अंकांचा उपयोग करून प्रकाशदर्शनाचा काल बिनचूक ठरवितां येतो. एकदा सराव झाल्या-नंतर 'दर्शनमाना' ची गरज भासत नाही.

नवशिक्यांनी घ्यावयाचे फोटो

प्रकाशलेखनाला सुरुवात करतांच भावी प्रकाशलेखक साधारणपणे आपल्या एखाद्या प्रिय मित्राचा वा घरांतील मण्डळीपैकी कोणाचा तरी फोटो काढण्याचा प्रयत्न करतो व बहुधा हा प्रयत्न फसून प्रकाशलेखकावर नाउमेद होण्याचा प्रसंग येतो. व्यक्तिचित्र (Portrait) काढणें हें प्रकाशलेखनाचें बरेंच कठिण अंग आहे. सुसज्ज यंत्रसामुग्री व उपकरणीं उपलब्ध असलीं तरच तें कांहीसें

सुकर होतें. तेव्हां नवशिक्यानें इतर लोकांच्या आग्रहास बळी न पडतां प्रथम आपला कॅमेरा निसर्ग दृश्यांकडेच (Landscape) वळवावा. कारण प्रकाशदर्शनाच्या वेळीं एकसमयावच्छेदेकरून पुढील चार गोष्टींचें तंत्र सांभाळावयाचें असतें--

(१) चित्रणाचें केंद्रण करणें.

(२) केंद्रण झाल्यानंतर प्रकाशदर्शन होईपर्यंतच्या कालांत वस्तु केंद्रणाबाहेर जाणार नाहीं अशी काळजी घेणें.

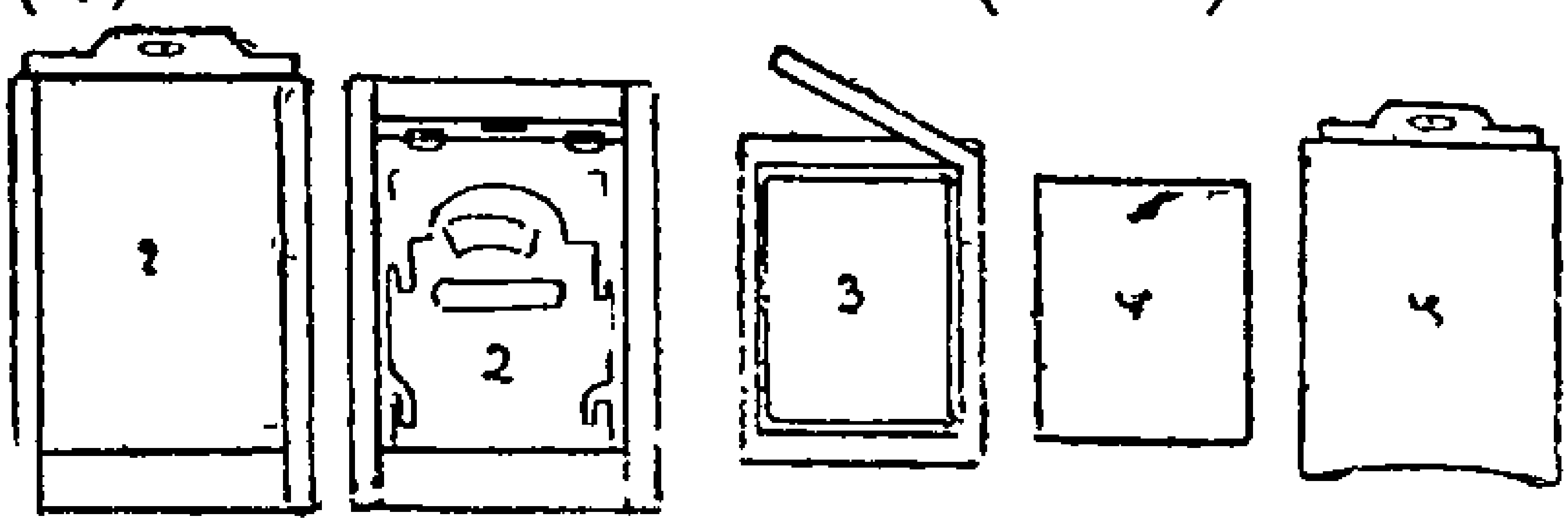
(३) प्रकाशदर्शन देणें.

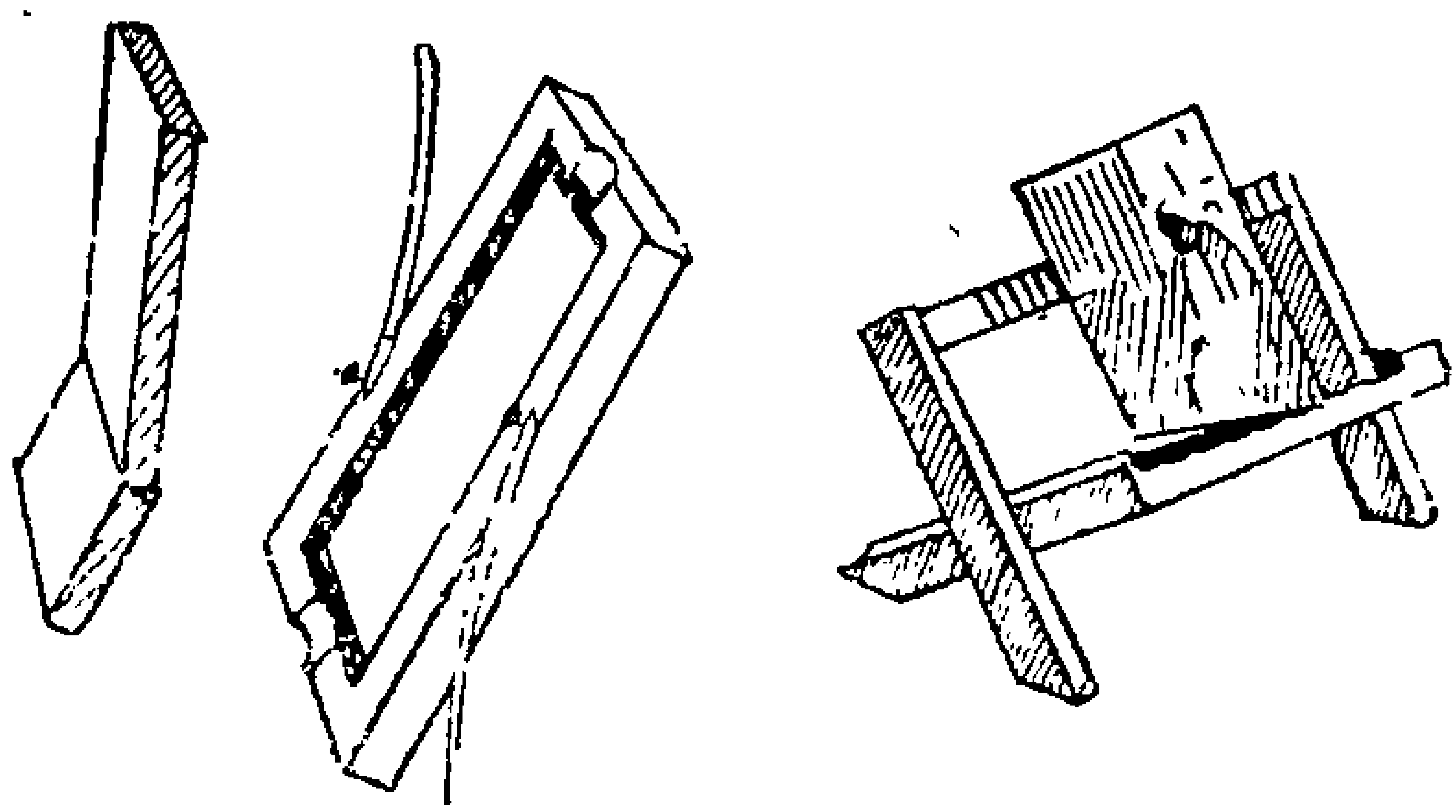
(४) प्रकाशदर्शनाच्या वेळीं चित्रांतील वस्तू हलणार नाहींत याबद्दल दक्ष राहणें.

निसर्गदृश्याचा फोटो घेण्याचें ठरविल्यास २ ऱ्या व ४ थ्या गोष्टीकडे लक्ष देण्याचें बहुधा कारण उरत नाहीं.

फोटो घेण्याची पूर्वतयारी

(१) **फोटोची काच निचोलांत** (Slide) **भरणें**--फोटोची





१. प्लेट–होल्डर   २. फोटो–काच ठेवण्याची जागा
३. चौकट   ४. फोटो–काच   ५. झाकण.

काच प्रथम एका कृष्ण–निचोलांत (Dark Slide) बसवावयाची असते; यालाच प्लेट–होल्डर असेंहि म्हणतात.

हें निचोल फोटो घ्यावयाचे वेळीं कॅमेऱ्यास लावावयाचें असतें. काच निचोलांत बसविण्याचें काम अंधारांत करावें लागतें. याकरिता मंद लाल प्रकाश देखील चालतो; दुसरा कोणताहि प्रकाश उपयोगी नाही. सर्ववर्णी (Panchromatic) काचांना तर हा मंद लाल प्रकाशसुद्धा चालत नाही. यांचा वेग फार असतो; म्हणून नवशिक्याने प्रारंभी या वापरूं नयेत.

काच भरतांना रोगण लावलेला पृष्ठभाग वर ठेवावयाचा असतो. मंद लाल प्रकाशांत हा पृष्ठभाग रोगण नसलेल्या पृष्ठभागापासून सहज ओळखतां येतो. काच भरण्याच्या जागीं धुरळा वगैरे बिलकूल असूं नये. नाहीतर हे धूलिकण काचेवर बसतात व शेवटीं प्रतिचित्रांत (Negative) बारीक बारीक छिद्रें (Pin–holes) येतात. म्हणून काच बसविण्यापूर्वी रोगण नसलेल्या बाजूवर हळूहळू टिचक्या माराव्यात; रोगण लावलेल्या भागाला बोट वगैरे लागूं देऊं नये व काचेलाहि लाल प्रकाश शक्य तितका कमी वेळच दाखवावा. कारण कांही वेळानंतर लाल प्रकाशाचेंहि कांचेवर कार्य होऊं लागतें. काच भरल्यानंतर निचोलाचें झांकण बंद करावें व निचोल काळ्या फडक्यांत गुंडाळून अंधाऱ्या खोलींतून बाहेर उजेडांत आणावें.

(२) **कॅमेरा लावणें**––त्रिपादावर कॅमेरा पक्का करावा; तो हलतां कामा नये. सूर्याचीं किरणें सरळ कॅमेऱ्याच्या भिगावर पडणार नाहीत अशा रीतीने कॅमेरा लावावा. सूर्य कॅमेऱ्याच्या मागे येईल अशा रीतीने कॅमेरा बसविल्यास हें सहजसाध्य होईल. त्रिपादाचा एक पाय ज्या दृश्याचा फोटो घ्यावयाचा असेल त्याकडे ठेवावा व इतर दोन पाय ओढून हव्या त्या उंचीवर कॅमेरा बसवावा. कॅमेऱ्याचें भिग जास्तींत जास्त उघडावें व दृश्यांतील मुख्य भाग कॅमेऱ्यांतील

घासीव काचेवर केंद्रित करावेन. याकरिता भिंग पुढे–मागे करावें. कॅमेरा हें फार नाजूक उपकरण असतें. याचे सर्व भागांची गति (Movement) अगदी सुलभपणे होते. म्हणून एखादा भाग अडकल्यास त्यावर विशेष जोर लावूं नये. कॅमेऱ्याबरोबरच त्याच्या विविध अंगांच्या गतिसंबंधीच्या ज्या सूचना येतात त्या नीट अभ्यासाव्यात म्हणजे जोर लावण्याचा प्रसंग येणार नाही.

(३) **भिगाला विराम** (Stop) **देणें**––चित्रांतील मुख्य भाग केंद्रित झाल्यानंतर त्याच्या अलीकडील, व केव्हा केव्हा पलीकडील सुद्धा भाग अकेंद्रित झालेला आढळेल. याकरिता भिंगाला विराम (Stop) द्यावा. विराम देण्याकरिता भिंगाजवळ एक तरफ (Lever) असतें. भिंगाचें छिद्र जसजसें लहान होत जातें तसतशा अलीकडील–पलीकडील वस्तू त्यांत केंद्रित होत जातील.

विराम देण्यामुळे प्रकाशदर्शन अधिक वेळ करावें लागतें. प्रकाशदर्शनाच्या वेळची चांगली संवय होईपर्यंत नवशिक्याने एकाच विरामावर व एकाच प्रकारच्या काचेवर काम करावें. अशा रीतीने एका विरामावरील प्रकाशदर्शनाचें तंत्र आत्मसात केल्यानंतर दुसऱ्या विरामावरील प्रकाशदर्शनाचा काल सहज अजमावितां येतो.

फोटो घेण्याकरिता समजा एखाद्याला F८ या विरामावरील प्रकाशदर्शनाचें तंत्राची चांगली संवय झाली आहे व या विरामावर त्याला एक सेकंद प्रकाशदर्शन करावें लागतें. तेव्हा F १६ या विरामावर किती प्रकाशदर्शन करावें लागेल ?

वर सांगितलेंच आहे की, प्रकाशदर्शनाचा काल कॅमेऱ्यांत शिरणाऱ्या प्रकाशावर अवलंबून असतो. तेव्हा प्रथम F१६ या विरामावर कॅमेऱ्यांत किती प्रकाश शिरतो हें काढावें लागेल.

कॅमेऱ्यांत शिरणारा प्रकाश हा भिंगाच्या छिद्राच्या क्षेत्रफळावर अवलंबून राहील. छिद्राचा आकार वर्तुलाकार––

∴ छिद्राचें क्षेत्रफळ = $\frac{२२}{७}$ × त्रिज्या × त्रिज्या [सूत्रानुसार]

∴ विराम F८ असतांनाची छिद्राची त्रिज्या—

$$८ = \frac{\text{भिगाचें केंद्रांतर}}{\text{व्यास}}$$

$$८ = \frac{\text{भिगाचें केंद्रांतर}}{\text{२ त्रिज्या}}$$

$$\text{त्रिज्या} = \frac{\text{भिगाचें केंद्रांतर}}{\text{१६}}$$

$$= \frac{\text{क्ष}}{\text{१६}}$$

तसेंच विराम F१६ असतांनाची छिद्राची त्रिज्या

$$\text{१६} = \frac{\text{भिगाचें केंद्रांतर}}{\text{२ त्रिज्या}}$$

$$\text{त्रिज्या} = \frac{\text{क्ष}}{\text{३२}}$$

∴ F८ असतांना छिद्राचें क्षेत्रफळ = $\frac{२२}{७} \times \frac{\text{क्ष}}{\text{१६}} \times \frac{\text{क्ष}}{\text{१६}}$

तसेंच F१६ ,, ,, ,, = $\frac{२२}{७} \times \frac{\text{क्ष}}{\text{३२}} \times \frac{\text{क्ष}}{\text{३२}}$

यावरून उघड आहे की, विराम F८ असतांना छिद्राचें क्षेत्रफळ विराम F१६ असतांनाच्या छिद्राच्या क्षेत्रफळाच्या चौपट असतें. म्हणजेच F८ विराम असतांना F१६ विरामाच्या चौपट प्रकाश भिगांतून आंत जातो. याचा अर्थ असा की, F१६ वर F८ च्या चौपट काल (म्हणजे ४ सेकंद) प्रकाशदर्शन करावें लागेल.

एका विरामावरील प्रकाशदर्शनाचा काल माहित असल्यास दुसऱ्या विरामावरील (अर्थात् त्याच कॅमेऱ्याच्या) प्रकाशदर्शन काल

अजमावण्याची पुढील रीत यावरून सहज ध्यानांत येईल. समजा एका विरामावरील दर्शनकाल स सेकंद आहे.

(१) दर्शनकाल माहित असलेल्या विरामाच्या F अंकाचा वर्ग करा. समजा हा वर्ग करून 'प' हा आकडा मिळाला.

(२) दुसऱ्या विरामाच्या F अंकाचा वर्ग करा. समजा हा वर्ग करून 'म' हा आकडा मिळाला.

(३) 'म' ला 'प' ने भागा.

(४) $\frac{म}{प} \times स$ हा दुसऱ्या विरामावरील दर्शनकाल होय.

(४) **दर्शनकाल ठरविणें**—कॅमेऱ्याच्या घासीव काचेवर (Ground–glass) दृश्य नीट केंद्रित केल्यानंतर पुढचें काम 'दर्शनकाल' ठरविण्याचें. आता कोणत्याहि दृश्यांत सर्वत्र सारखा प्रकाश कधीच नसतो. कांही ठिकाणीं छाया असतात तेथें प्रकाश कमी असतो तर कांही ठिकाणीं प्रकाश पुष्कळ असतो. दर्शनकाल ठरवितांना पुढील तत्व नेहमी ध्यानांत ठेवावें. छायेंतील वस्तु चित्रित होतील असें प्रकाशदर्शन करावें म्हणजे सुप्रकाशित भाग आपोआप नीटपणे चित्रित होतील. (Expose for the shadow and the high lights will take care of themselves). दर्शनमान (Exposure–meter) जवळ असल्यास हा काल ठरविणें सोपें असतें. दर्शनमान हें एक 'प्रकाशदर्शनाचा' वेळ सांगणारें उपकरण आहे. ज्या दृश्यामध्ये सुप्रकाशित भाग व छाया असलेले भाग यांवरील प्रकाशामध्ये अतिशय फरक असतो अशा दृश्यांना 'दर्शनमानानें' दाखविलेल्या वेळेइतकें प्रकाशदर्शन करावें. इतर दृश्यांना साधारणपणे 'दर्शनमानानें' दर्शविलेल्या वेळेच्या दुप्पट वेळ प्रकाशदर्शन द्यावें म्हणजे दर्शनकालांत कधींहि चूक होत नाही. दर्शनकाल अर्थातच छायेमधील वस्तूंकरिता काढावा.

दर्शनमान जवळ नसल्यास अर्थातच अंदाजानें प्रकाशदर्शनाचा

काल ठरवावा लागेल व अनुभवानेच त्यांत सुधारणा करावी लागेल. अशावेळीं अर्थातच प्रकाशदर्शनांत चूक होण्याचा बराच संभव राहतो. परंतु वाजवीपेक्षा (साधारणपणे दुप्पट) अधिक प्रकाशदर्शन झालें तरी त्यापासून फोटो निघूं शकतो. कमी झालें तर मात्र दृश्यांतील कांहीं भाग फोटोंत येत नाहीत. याकरिता चूक होणार असलीच तर ती अधिक प्रकाशदर्शनाची झाल्यास चालेल.

दर्शनमान जवळ नसल्यास प्रारंभीच्या काळांत सुप्रकाशांत फोटो घ्यावेत. कमी प्रकाशांत फोटो घेण्याचा प्रयत्न करूं नये. अनुभवाने प्रकाशाकडे पाहून दर्शनकाल ठरवितां येईल व दर्शनमानाचें मग कामहि पडणार नाही. दर्शनकाल हा पुढील गोष्टींवर अवलंबून असतो--

(१) दृश्यावरील प्रकाशाची प्रखरता (Strength)

(२) फोटोच्या काचेचा वेग (Speed of the plate)

(३) भिंगाचा विराम (Stop)

(४) दृश्याचें कॅमेऱ्यापासूनचें अंतर

हें काम अनुभवाने अधिक अचूक होतें; प्रत्यक्ष अनुभव हाच खरा मार्गदर्शक.

दर्शनकाल ठरविल्यानंतर कॅमेऱ्यांतील घासीव काच (Ground-glass) काढून घ्यावी. भिंगाचें द्वार कळ दाबून बंद करावें व प्रकाशदर्शनाचा काल एक सेकंदापेक्षा कमी असल्यास कॅमेऱ्यावरील तबकडी फिरवून ती योग्य ठिकाणीं (प्रकाशदर्शनाची ठराविक वेळ दाखविलेल्या ठिकाणीं) आणावी. कळ दाबून भिंग–द्वार उघडून मिटतें किंवा नाही हें पाहून घ्यावें.

(५) **निचोल** (Slide) **कॅमेऱ्यांत बसविणें**--फोटोची काच भरलेलें निचोल (Slide) आता कॅमेऱ्यांत नीट बसवावें. त्याचें

झांकण वर ओढावें. हें सर्व करतांना कॅमेरा मूळ जागेपासून हलणार नाही, यासंबंधीं दक्षता घ्यावी. कळ दाबून काचेला प्रकाशदर्शन द्यावें: निचोलाचें (Slide or Plate–holder) झाकण खाली सरकवून निचोल बंद करावें व कॅमेऱ्यापासून काढून घ्यावें. कॅमेऱ्याच्या घासीव काचेचा पडदा पूर्ववत् लावावा.

सारांश काचेवर फोटो घेण्याच्या क्रिया अनुक्रमे पुढील-प्रमाणे असतात––

(१) निचोलांत काच भरावयाची. हें काम काळोखवेश्मांत (Dark room) करावें लागतें.

(२) दृश्य केंद्रित करावयाचें.

(३) निचोल (Plate–holder) कॅमेऱ्याला लावावयाचें व त्याचें झांकण उघडावयाचें.

(४) ठराविक वेळ प्रकाशदर्शन द्यावयाचें.

(५) निचोल बंद करावयाचें व काढून घ्यावयाचें.

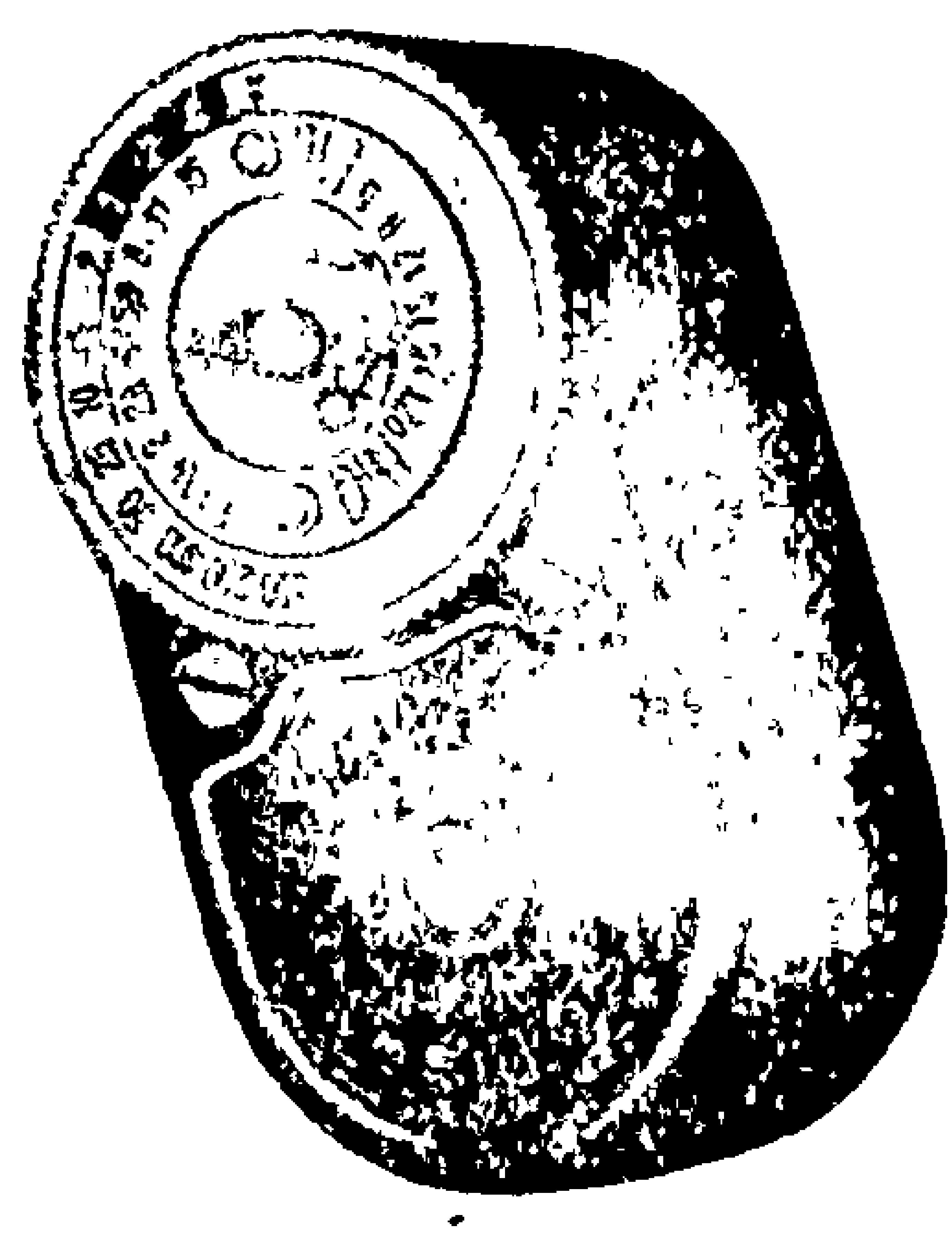
अनुक्रम २८९३७
विभाग बा. वा.
क्रमांक ७७०३
ता. दि. ३।१३।५७

प्रकरण ५ वें

फिल्म कॅमेऱ्याने फोटो घेणें

फिल्म कॅमेऱ्यांतील गैरसोयी

फिल्मच्या गुंडाळीवर (Photo–Film) फोटो घ्यावयाचा असल्यास ती कॅमेऱ्यांत घालण्याकरिता काळोखवेश्माची जरूर नसते; ती प्रकाशांतच कॅमेऱ्यांत घालतां येते. ही सोय असली तरी सर्वसाधारण कॅमेऱ्यांत दृश्याचें केंद्रण झालें किंवा नाही हें पाहतां येत नाही. फिल्मवर दृश्याचा कोणता भाग चित्रित होईल हें दाखविणारा 'दृश्यदर्शक' (View Finder) कॅमेऱ्याला लावलेला असतो; त्यावरून दृश्यांतील हव्या त्या भागाकडे कॅमेरा लावून त्या भागाचें चित्र फिल्मवर आणतां येतें. विशिष्ट जागीं भिंग असतांना कोणत्या अंतरावरील वस्तू केंद्रित होतात हें दर्शविणारी पट्टी अशा कॅमेऱ्यांना असते. त्या पट्टीचा उपयोग करून भिंग हव्या त्या जागीं ठेवावें लागतें. पण हव्या असलेल्या दृश्याचें कॅमेऱ्यापासून अंतर किती याचा अंदाजच करावा लागतो. *



* आपणापासून कोणती वस्तु किती लांब आहे हें दर्शविणारें हें उपकरण बाजारांत मिळतें. त्याला 'दूरत्वमान' (Distance-meter) म्हणतात. त्याचा उपयोग करून कोणतीहि वस्तु आपणापासून किती अंतराबर आहे हे सांगतां येतें.

फिलमवर एकामागून एक आठ, बारा किंवा सोळा फोटो घेतां येतात. म्हणून एक फोटो घेतांच कॅमेऱ्यावरील मळसूत्र (Screw) फिरवून फिलम गुंडाळावी व कोरी फिलम भिंगापुढे आणावी हें नीट झालें किंवा नाही हें कळण्याची सोय कॅमेऱ्यांत असतेच. सबंध फिलमवर फोटो काढून झाले की, फिलम पूर्णपणे गुंडाळावी व नंतर कॅमेरा उघडून बाहेर काढावी.

विराम दिल्यानंतर मुख्य दृश्याच्या मागे वा पुढे किती अंतरामधील वस्तू केंद्रांत आल्या (यालाच 'केंद्रणखोली'–Depth of focus–असें म्हणतात) हेंहि कळत नाही. सारांश फिल्म वापरण्याच्या सर्वसाधारण कॅमेऱ्यांत नवशिक्याला प्रारंभापासून प्रकाशदर्शन देईपर्यंत सर्वस्वी अंदाजावरच अवलंबून राहावें लागतें व हा अंदाज प्रत्येक ठिकाणीं चुकण्याचाच संभव जास्त असतो. यामुळे फिल्म–कॅमेऱ्याने फोटो घेणें कठिण असतें.

बॉक्स–कॅमेऱ्यांत केंद्रणाची व्यवस्था नसतेच. विशिष्ट अंतरापलीकडील सर्वच वस्तू केंद्रांत असतात. म्हणून अशा कॅमेऱ्यानें निसर्गदृश्यें सहज व चांगलीं निघतात. पण इतर कामें विशेष चांगलीं होत नाहीत. बॉक्स कॅमेरा म्हणजे एक खेळणें (Toy) आहे; त्यापलीकडे त्याचा विशेष उपयोग नाही हें लक्षांत ठेवावें.

फिल्म–कॅमेरा वापरणारांकरिता सूचना

काचेवर फोटो काढणें व फिलमवर फोटो काढणें सारखेंच असलें तरी फिल्म–कॅमेऱ्याने फोटो घेणाऱ्यांना पुढील सूचना उपयुक्त होतील––

(१) फिलमची गुंडाळी कॅमेऱ्यांत भरावी; याकरिता निचोलाची (डार्क स्लाईड अथवा प्लेट होल्डर) गरज नसते. गुंडाळी कॅमेऱ्यांत कशी भरावयाची यासंबंधीच्या सूचना कॅमेऱ्याबरोबर येतातच.

(२) फोटो कोणत्या विषयाचा (Subject) घेणार हें प्रथम ठरवावें.

(३) कॅमेरा उघडावा.

(४) कॅमेऱ्यापासून दृश्यांतील मुख्य वस्तू किती अंतरावर आहेत याचा अजमास घ्यावा अथवा 'दूरत्वमानानें' (Distance meter) ठरवावें व भिंग कॅमेऱ्यावरील अंतरपट्टीवर (Distance Scale) योग्य जागीं आणावें.

(५) प्रकाशदर्शनाचा काल ठरवावा. भिंगाला योग्य विराम (Stop) द्यावा.

(६) तबकडी फिरवून ती हव्या त्या दर्शनकालावर आणावी. या कृतीला 'द्वारवेग जमविणें' असें म्हणतात. (Setting the Shutter).

(७) कळ दाबून प्रकाशदर्शन द्यावें.

(८) मळसूत्र फिरवून फिल्मचा पुढील कोरा भाग भिंगासमोर आणावा.

(९) कॅमेरा बंद करावा.

याशिवाय प्रकाशदर्शनाचे वेळीं दर्शनकाल $\frac{१}{२५}$ सेकंद अथवा त्यापेक्षा कमी असल्यास कॅमेरा नुसता हातांत धरून प्रकाशदर्शन (Exposure) देण्यास हरकत नसते. पण $\frac{१}{२५}$ सेकंदापेक्षा अधिक काल प्रकाशदर्शन द्यावयाचें असल्यास कॅमेरा त्रिपादावरच बसवावा लागतो; हातामध्ये त्याला स्थिर ठेवतां येत नाही. त्रिपाद नसल्यास स्टूल किंवा तत्सम वस्तूवर कॅमेरा ठेवून काम भागवितां येतें हें खरें; पण त्रिपाद (Tripod) हें आवश्यक उपकरण आहे.

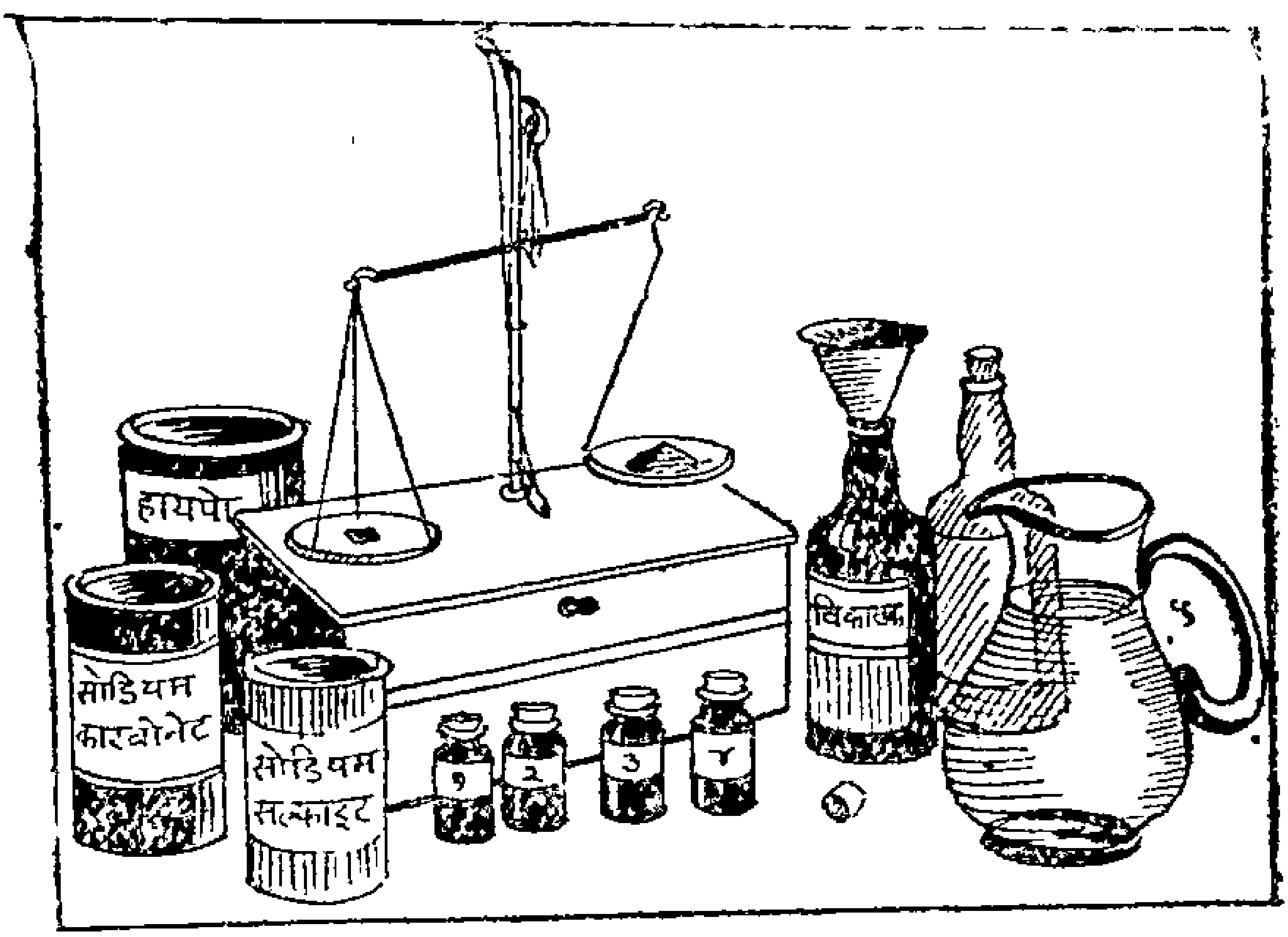
भिंगाचें द्वाराची कळ दाबण्याकरिता चांगल्या कॅमेऱ्याला एक तंतुमुक्त (Wire–release) लावलेला असतो, त्यानेच कळ दाबावी; सरळ दाबू नये. ही काळजी घेतल्यास द्वार उघडण्याची यांत्रिक व्यवस्था अनेक वर्षे बिनबोभाट काम करील.

प्रकाशदर्शन दिल्यानंतर तें योग्य झालें किंवा नाही हें ताबडतोब कळत नाही. हें फोटोची काच धुतल्यानंतरच कळतें. फोटोची काच धुण्याच्या क्रियेंत विकसन (Developing) आणि प्रस्थापन (Fixing) या दोन महत्वाच्या गोष्टींचा समावेश होतो.

प्रकरण ६ वें

विकसन आणि प्रस्थापन

(Developing & Fixing)



विकसनाकरिता आवश्यक साधनसामुग्री

१. मेटॉल. २. हायड्रोक्विनॉन. ३. पोटॅशियम ब्रोमाइड.
४. पोटॅशियम मेटाबाय सल्फाइट. ५. पाणी.

फोटोच्या काचेचें विकसन करणें

विकसनाची तसेंच प्रस्थापनाची क्रिया पूर्णपणे अंधारांत करावी लागते. सर्ववर्णी फोटो–काचांखेरीज–Panchromatic–इतर काचा लाल अथवा नारिंगी प्रकाशांत धुतां येतात. पण अशा प्रकाशाचा उपयोग सुद्धा शक्यतो कमी करावा. थोड्या सरावानंतर संपूर्ण अंधारांत कोणालाहि काम करतां येतें.

फोटो घेतलेली काच काळोखवेश्मांत (डार्क रूम) उघडून लाल प्रकाशांत पाहिल्यास तीमध्ये बाह्यतः कोणताहि फरक झालेला आढळत नाही. पण ही काच कांही विशिष्ट द्रव्यांच्या विलयनानें (Solution) धुतल्यास तीवर 'प्रतिचित्र' (Negative) उमटल्याचें दिसतें. अशा विलयनाला विकासक (डेवलपर) आणि या क्रियेला विकसन (डेवलपिंग) असें म्हणतात. विकसित फोटो–कांच 'हायपो' नांवाच्या द्रव्याच्या विलयनाने धुतल्यानंतर तीवरील 'प्रतिचित्र' पक्कें होतें. या क्रियेला प्रस्थापन (फिक्सिंग) म्हणतात. हायपोच्या विलयनाला 'प्रस्थापक' (फिक्सर) म्हणतात.

विकसन क्रियेचा परिणाम

विकसनाच्या क्रियेंत प्राविण्य मिळविण्याकरिता बराच अनुभव व सराव लागतो. तरीपण विकसनाचें तंत्र कोणऱ्या नियमांवर आधारलेलें आहे हें लक्षांत घेतल्यास आपल्या चुका समजण्यास बरीच मदत होते व विकसन–तंत्र आत्मसात करण्यांत प्रगति होते.

फोटो घेण्याच्या काचेला चांदीचें लवण (Salt) फासलेलें असतें. प्रकाशदर्शन झालेल्या काचेवर विकासक ओतलें असतां थोड्याच वेळांत काचेवर ज्या ठिकाणीं प्रकाश पडला असेल वा तो ज्या मानाने पडला असेल त्या मानाने त्या ठिकाणच्या चांदीच्या लवणामधील चांदी काचेवर जमते व यामुळे प्रतिचित्र काचेवर उमटलेलें दिसतें. फोटो घेतलेल्या काचेवर विकासकाचें कार्य फक्त ठराविक वेळेपर्यंतच होऊं दिलें पाहिजे. या ठराविक कालापेक्षा अधिक वेळ काच विकासकांत राहिल्यास वाजवीपेक्षा अधिक चांदी काचेवर जमेल, अर्थातच कमी वेळ राहिल्यास कमी जमेल. दोन्हींहि परिस्थितींत प्रतिचित्रा (Negative) पासून मूळ दृश्याबरहुकूम फोटो मिळणार नाही. म्हणून विकसन–क्रिया त्याकरिता योग्य वेळेंतच पूर्ण केली पाहिजे.

विकसन क्रियेची वेळ ठरविणें––आता ही योग्य वेळ कोणती हें ठरविण्याकरिता पुढील अनेक गोष्टी विचारांत घ्याव्या लागतात––

(१) फोटो काचेची बनावट, तिचा प्रकार व वेग. (Speed & H. D. अंक)

(२) विकसनाच्या वेळेचें उष्णतामान.

(३) विकासकाचा प्रकार व शक्ति (Strength)

(४) विकसनाचें वेळीं विकासक कितपत ढवळलें गेलें ही गोष्ट.

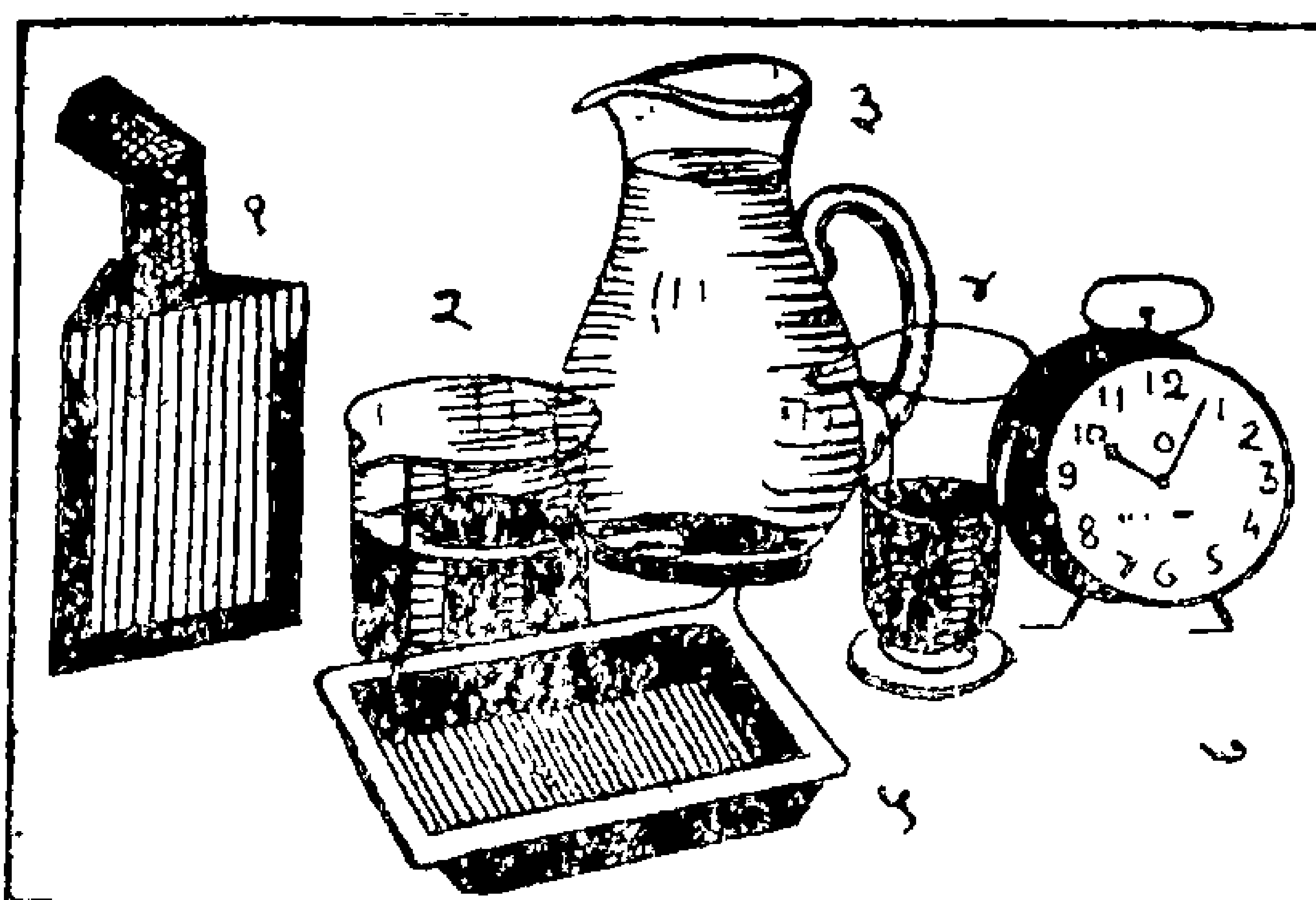
(५) फोटो घेतलेलें दृश्य (Subject).

(६) ज्या कागदावर पुढे फोटो छापावयाचा त्या कागदाचा प्रकार तसेंच छापण्याची पद्धति इत्यादि.

(१) फोटो–काचेची बनावट, तिचा प्रकार व वेग

फोटोच्या काचा अनेक कंपन्या तयार करतात. एकच कंपनी अनेक प्रकारच्या काचा देखील तयार करते. वेगवेगळचा नामवंत कंपन्यांनी तयार केलेल्या फोटोच्या काचांत गुणानुसार फारसा फरक नसतो हें खरें आहे पण एका कंपनीच्या एका प्रकारच्या काचेचें पूर्ण

विकसन प्रस्थापनाची पूर्वतयारी



१. लाल दिवा (Safe light). २. हायपो (प्रस्थापक). ३. पाणी. ४. विकासक. ५. विकसनाकरिता बशी.

विकसन समजा तीन मिनिटांत होतें तर दुसऱ्या कंपनीच्या त्याच प्रकारच्या काचेचें विकसन तीन मिनिटांतच होईल असें नाही. कदाचित् त्याकरिता जास्त वा कमीहि वेळ लागेल. परंतु पूर्ण विकसन केल्यानंतर योग्य कागदावर दोन्हीही कंपन्यांच्या प्रतिचित्रापासून चांगला फोटो निघूं शकतो हें लक्षांत ठेवावें. आपण कोणत्या कंपनीच्या फोटो–काचा वापरणार हें एकदा ठरविल्यानंतर शक्यतो त्यांत बदल करूं नये. बदल केल्यास विकसनाचा काल पुनः काढावा लागतो.

विकसनाचा काल उष्णतामानावर अवलंबून असतो. वास्तविक फोटो–काच धुण्याचें वगैरे काम ६५° फॅ. वर करावयाचें असतें. आपल्याकडे मिळणाऱ्या काचांना ७०°–८०° फॅ. पर्यंत देखील उष्णतामान चालतें. मात्र यापलीकडील उष्णतामान विकसनाकरिता उपयोगी नाही. साधारणपणे जुलै ते फेब्रुवारीपर्यंत आपल्याकडे ७०°–८०° फॅ. पर्यंत उष्णतामान असतें. मार्च ते जून उन्हाळा असतो. या काळांत विकसन करण्याकरिता खास व्यवस्था करावी. लागते. दुसरें असें की, उष्णतामान अधिक असल्यास विकसन लवकर पूर्ण होतें; उलट तें कमी असल्यास पूर्ण विकसनाचा काल वाढतो. म्हणजेच थंडीच्या दिवसांत पूर्ण विकसन उशीरा होतें आणि उन्हाळ्यांत तें लवकर होतें.

विकासकाचे (डेवलपर) प्रकार

बाजारांत अनेक विकासक (Developers) आयते तयार मिळतात; पण हे वापरणें खर्चाचें पडतें. यापेक्षा रासायनिक द्रव्यें घरीं आणून स्वतःच्या उपयोगापुरता विकासक घरच्याघरींच तयार करून घेणें अधिक सोयीचें होईल. विकासकांचे अनेक पाठ आहेत. त्यांपैकी नक्की कोणता पाठ उपयोगांत आणावयाचा हें नवशिक्याला कळत नाही. याकरिता ज्या कंपनीच्या फोटो–काचा फोटो घेण्याकरिता वापरलेल्या असतील त्या कंपनीनें शिफारस केलेले

विकासक वापरणें सर्वात योग्य. परंतु तेच वापरले पाहिजेत असें नव्हे; सोयीचे पडतील असे दुसरे कोणतेहि विकासक वापरतां येतील. कांही विश्वसनीय विकासकांचे पाठ शेवटी दिलेले आहेत; त्यांपैकी कोणत्याहि पाठाबरहुकूम विकासक तयार करून वापरल्यास चांगलें प्रतिचित्र मिळेल. विकासकाचा पाठ एकदा ठरविल्यानंतर त्यामध्ये बदल करूं नये. विश्वासपूर्वक व नेटाने एकच विकासक वापरीत राहिल्यास लवकरच विकसनाचें तंत्र आत्मसात होईल याबद्दल खात्री ठेवावी. विकासक बदलल्यास विकसन-काल बदलतो हें लक्षांत ठेवावें म्हणजे सहसा ही चूक होणार नाही.

विकासक फोटो-काचेवर ओतल्यानंतर विकसनाचें वेळीं काच ठेवलेली बशी हलवीत राहिलें पाहिजे म्हणजे विकासक सर्वत्र नीट पसरेल व बशी ज्या मानाने एकसारखी हलवली जाईल त्या मानाने विकसन लवकर होत असल्याचें आढळून येईल. बशी नीटपणे हलविण्याकरिता थोडी सवय असावी लागते. साधारणपणे दर मिनिटाला १०-१५ वेळ तरी ती हलविली गेली पाहिजे.

दृश्यांचे प्रकार

ज्या दृश्याचा फोटो घेतला असेल त्या दृश्याचाहि विचार विकसनाचें वेळीं केला पाहिजे. कित्येक दृश्यांत प्रकाश साधारणपणे सर्वत्र सारखा असतो, तर कित्येक दृश्यांत कोठें प्रकाश प्रखर असतो तर कोठे मंद असतो. पहिल्या प्रकाराला 'Short tone range' चें दृश्य म्हणतात. तर दुसऱ्याला 'Long tone range' चें दृश्य म्हणतात. कित्येक दृश्यें या दोहोंच्या मध्येहि येतात. यांनाच अनुक्रमे अतिविरोधी (High contrast), समविरोधी (Medium contrast) आणि अपविरोधी (Low contrast) दृश्यें अशींहि नांवें आहेत. त्यांचे कांही प्रकार पुढे दिले आहेत, त्यांवरून या संज्ञांचा अर्थ कळण्यास मदत होईल--

अतिविरोधी (High Contrast or High tone range) **दृश्यें**

घरांतील भाग, घरांत घेतलेलें व्यक्तिचित्र, सूर्यकिरणें व

आकाश यांसहित झाडाखालचा भाग, मागील भागीं आकाश, पुढील भागीं दाट छाया यांची सरमिसळ असलेलें तसेंच खूप प्रकाश पडलेलें दृश्य वगैरेंचा अतिविरोधी दृश्यांत (High Contrast or High tone range) समावेश होतो.

समविरोधी दृश्यें (Medium contrast)--बाहेर घेतलेलें व्यक्तिचित्र, सुप्रकाशांतील समूह (Groups), रस्त्यांतील दृश्यें वगैरे.

अपविरोधी (Low contrast अथवा Short tone range)-रम्य देखावा (Landscape), छायेमध्ये घेतलेलें व्यक्तिचित्र, छायेमधील समूह, शर्यतीचे देखावे वगैरेंचा यांत अंतर्भाव होतो.

ज्या काचांवर अतिविरोधी दृश्यांचा फोटो घेतला असेल त्या काचांच्या विकसनाला कमी वेळ लागतो; तर ज्या काचांवर अपविरोधी (Low contrast) दृश्यें घेतलीं असतील त्यांच्या पूर्ण विकसनाला अधिक वेळ लागतो.

फोटो छापण्याचे कागद

फोटो छापण्याचे कागद अनेक प्रकारचे असतात. विशिष्ट प्रकारचें प्रतिचित्र विशिष्ट कागदावरच चांगलें चित्रित होतें; इतर कागदावर त्यापासून चांगला प्रकाशलेख निघत नाही. अर्थातच एक विशिष्ट कागदच वापरावयाचा असें ठरविल्यास त्या कागदाला योग्य असें प्रतिचित्र (Negative) तयार करणें आवश्यक असतें. विकसन ठराविक वेळ करून असें प्रतिचित्र तयार होतें. आजकाल फोटोच्या कागदाचे इतके प्रकार उपलब्ध आहेत की, साधारणपणे कोणत्याहि प्रतिचित्रापासून कोणत्यातरी कागदावर चालण्याजोगा (Passable) फोटो निघूं शकतोच. थोड्या अनुभवाने व सरावाने कोणत्या प्रतिचित्राला कोणता कागद लागेल हेंहि ठरवितां येतें.परंतु धंदेवाईक लोकांना प्रत्येक वेळी कागदांत बदल करणें हें धंद्याच्या दृष्टीने इष्ट नसतें. त्यांनी एकदा प्रतिचित्र नीटपणे तयार केल्यानंतर त्या प्रतिचित्राला

योग्य असा कागद कायमचा ठरवून टाकावा म्हणजे सतत एकच प्रकारचें व उत्कृष्ट काम देतां येतें.

इतक्या सर्व गोष्टींचें तंत्र शक्य तितक्या लवकर आत्मसात करण्याकरिता पुढील व्यवस्था करणें भाग असतें--

(अ) एकाच कंपनीच्या व एकाच प्रकारच्या फोटो-काचा प्रकाशलेखांकरिता वापराव्यात.

(ब) विकासकाचा पाठ एकदा ठरवून त्यांत शक्यतो बदल करूं नये.

(क) विकसनाचा काल एकदा प्रयोगानें निश्चित झाला की, तो काल साधारणपणें कायमचा समजावा व तितक्या वेळच विकसन करावें.

(ड) ज्या कागदावर फोटो छापावयाचा त्यांतहि बदल करूं नये. पण वर दिलेल्या कारणांच्या मानानें हें विशेष महत्वाचें नाही.

विकसन कृति (Developing)

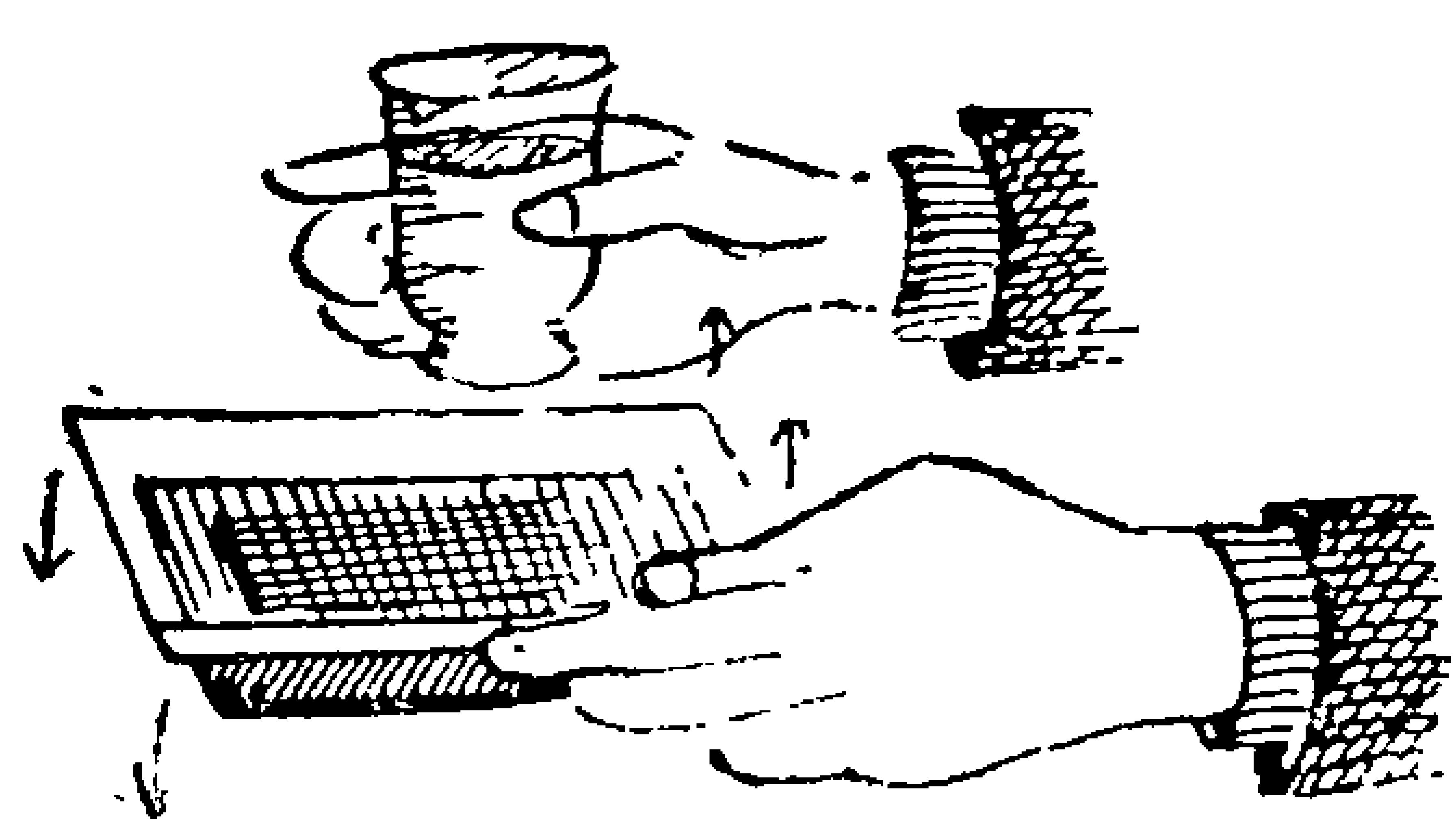
विकसनाची पूर्वतयारी-विकसनास सुरुवात करण्याच्या अगोदर काळोखवेश्मांत (डार्क रूम) पुढीलप्रमाणें पूर्वतयारी असावी लागते. विकसन करण्याकरिता वापरावयाची बशी, मंद लाल प्रकाश देणारा सुरक्षादीप (Safe light), तांब्याभर स्वच्छ पाणी, फेकण्याकरिता मोरी अथवा मोठें भांडें (हें धातूचें नसावें, चिनीमातीचें उत्तम), सेकंद काटा असलेलें घड्याळ व विकासक आणि प्रस्थापक विलयनें त्यांची (Solutions). विकासकाचें विलयन शेवटीं दिलेल्यांपैकी कोणत्याहि पाठानुसार तयार करावें. हें फार दिवस टिकत नाही. म्हणून दहा-पंधरा दिवस पुरेल इतकेंच तयार करावें. एकदा वापरलेलें विकसन-विलयन पुन: बाटलींतील चांगल्या विलयनांत मिसळूं नये; फेकूनच द्यावें. विकासक पिंगट रंगाच्या व अरुंद तोंडाच्या लहान बाटल्यांत तयार करावें. म्हणजे त्यावर हवेचा परिणाम होत नाही व जास्त दिवस टिकतें.

प्रस्थापक मात्र अनेक दिवस टिकतें. एकदा वापरलेलें प्रस्थापक परत मूळ बाटलींत मिसळण्यास कांहीच हरकत नसते. विकासक व प्रस्थापक काचेच्या चंचुपात्रांत (बीकर) वेगवेगळीं काढून घ्यावींत. प्रस्थापक-विकासकाचा परस्परांशीं मुळीच संबंध येणार नाही याबद्दल दक्षता ठेवावी.

कृति--काळोखवेश्मांत पूर्ण अंधार आहे किंवा नाही हें पाहून घ्यावें. काळोखवेश्मांतील (Dark Room) इतर सर्व दिवे विझविल्या-नंतर सुमारे तीन मिनिटांनी तेथील कोणतीहि वस्तु दिसतां कामा नये. दिसत असल्यास कोठून तरी प्रकाश येतो आहे हें नक्की समजावें व तें द्वार पक्कें बंद करावें.

अशा रीतीने काळोखवेश्मांत पूर्ण अंधार झाल्यानंतर लाल दिवा लावावा. याचाहि उपयोग शक्य तितका कमी करावा. फोटो काढलेलें निचोल आता उघडावें. त्यामधील फोटोची काच बाहेर काढून त्यापूर्वी तिच्या मागील बाजूने (रोगण नसलेल्या) हळूहळू थोड्या टिचक्या माराव्यात म्हणजे काचेवर धूलिकण वगैरे जमले असल्यास निघून जातात. नंतर तिची रोगण फासलेली बाजू वर येईल अशा रीतीने ती विकासकाच्या वशींत ठेवावी. एवढें झाल्यावर—

(१) प्रथम काचेवर पाणी ओतावें व वशी हळूहळू हलवावी. जरा वेळाने पाणी फेकून द्यावें. हीच कृति दोन–तीनदा करावी. पाणी ओततांना तें सर्व काचभर पसरेल अशा रीतीने पण हळूहळू ओतावें (बाजूचें चित्र पाहा) म्हणजेच काच पाण्याने नीट धुवावी.



(२) घड्याळांत सेकंद-काटा कोठे

आहे हें नीट पाहावें व बशींतील फोटो-काचेवर विकासक सर्वत्र सारखें पसरेल अशा रीतीनें ओतावें. बशी सावकाश हलवावी. थोड्याच वेळांत (सुमारे ३० ते ४० सेकंदांत) चित्र प्लेटवर उमटूं लागल्याचें आढळून येईल.

(३) प्रतिचित्र उमटण्यास सुरुवात होतांच विकासक फोटो-काचेवर ओतल्यानंतर प्रतिचित्र उमटण्यास सुरुवात होईतो किती वेळ लागला तें घड्याळांत पाहावें. या वेळेच्या सहा ते दहापट इतका वेळ फोटो-काच विकसित करावी. प्रकाशदर्शन हवें तेवढें झालें असेल तर इतक्या वेळांत फोटो-काचेवर चांगलें प्रतिचित्र उमटावयास हवें. उष्णतामान ६५° ते ७०° फॅ. च्या जवळपास असल्यास योग्य प्रकाशदर्शन झालेल्या फोटो-काचेवर विकासक ओतल्यानंतर प्रतिचित्र उमटण्यास सुमारे ४० सेकंद लागतात. म्हणजेच २४० ते ४०० सेकंदांत (चार ते सहा मिनिटांत) विकसन पूर्ण होतें. उन्हाळ्यांत मात्र उष्णतामान अधिक असल्यामुळे पूर्ण विकसन होण्यास दोन-तीन मिनिटें पुरतात; उलट हिवाळ्यांत, त्यांतल्यात्यांत अती थंडीच्या दिवशीं, हा काळ वाढतो. या सर्व सूचना मार्गदर्शनार्थ आहेत. अनुभवानें प्रत्येकाला आपापली रीत व विकसनकाल ठरवून घ्यावा लागतो.

कित्येक प्रकाशलेखक प्रतिचित्र पूर्ण उमटलें किंवा नाही (विकसन पूर्ण झालें किंवा नाही) हें फोटोची काच लाल दिव्यासमोर धरून पाहतात. परंतु या रीतीनें सराईत प्रकाशलेखकाला सुद्धा विकसन पूर्ण झालें किंवा नाही हें नक्की सांगतां येत नाही, नवशिक्याची तर मग गोष्टच नको. यापेक्षा वरील रीत अधिक विश्वसनीय आहे.

(४) ठराविक काळपर्यंत विकसन केल्यानंतर बशींतील विकासक चंचुपात्रांत (Beaker) ओतून घ्यावें. फोटो-काचेवर दोन-तीनदा पाणी ओतून काच धुवून जाऊं द्यावी. ही कृति शक्य तितक्या

लवकर संपवावी; दिरंगाई करूं नये. कारण फोटो–काचेवर पाणी ओतल्याने विकसन–क्रिया फक्त मंदावते; ती पूर्णपणे थांबत नाही.

प्रतिचित्राचें प्रस्थापन (Fixing)

(१) यानंतर काचेवर प्रस्थापक ओतून तें नीट पसरूं द्यावें. बशी हळूहळू हलवावी.

(२) सुमारे दोन मिनिटांतच काचेवरील पांढरें रोगण साफ धुवून जातें व फोटो–काच काळी दिसूं लागते. ती दिव्यासमोर धरल्यास तीवर प्रतिचित्र आढळतें. प्रस्थापक विकसित काचेवर ओतल्यानंतर तीवरील पांढरें रोगण पूर्णपणे निघून जाण्यास जितका वेळ लागतो त्याच्या अडीचपट वेळ ती काच प्रस्थापकांत ठेवावी व बशी सारखी पण हळूहळू हलवीत असावें.

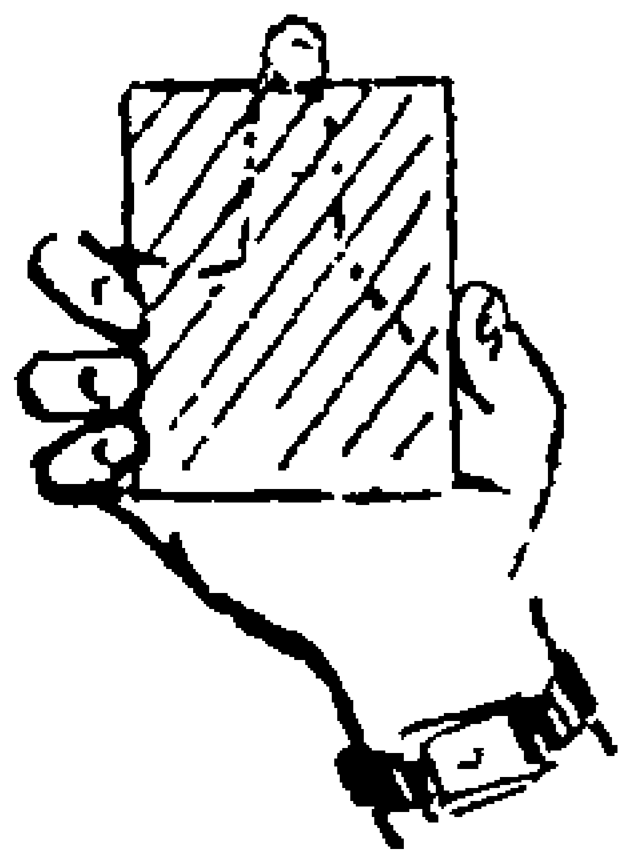
(३) नंतर प्रस्थापक ओतून घ्यावें. आता प्रतिचित्र तयार झालेलें असतें. त्यावरील प्रस्थापकाचें (हायपोचें) विलयन पाण्याने धुवून काढावें लागतें. याकरितां फोटोची काच सुमारे अर्धा तास वाहत्या पाण्यांत धरावी. वाहत्या पाण्या (रनिंग वाटर) ची व्यवस्था नसल्यास बशींत पाणी टाकून दर दोन मिनिटांनी पाणी बदलावें.

ही शेवटची धुण्याची क्रिया अर्धा ते पाऊण तास तरी व्हावी लागते. फोटो–काच प्रस्थापकांत (फिक्सर) घातल्यानंतर तीवरील पांढरें रोगण नाहीसें होतांच ती उजेडांत आणण्यास हरकत नसते. यापुढील क्रियांकरिता काळोखवेश्माची (डार्करूम) आवश्यकता नसते.

प्रतिचित्र (Negative) सुकविणें

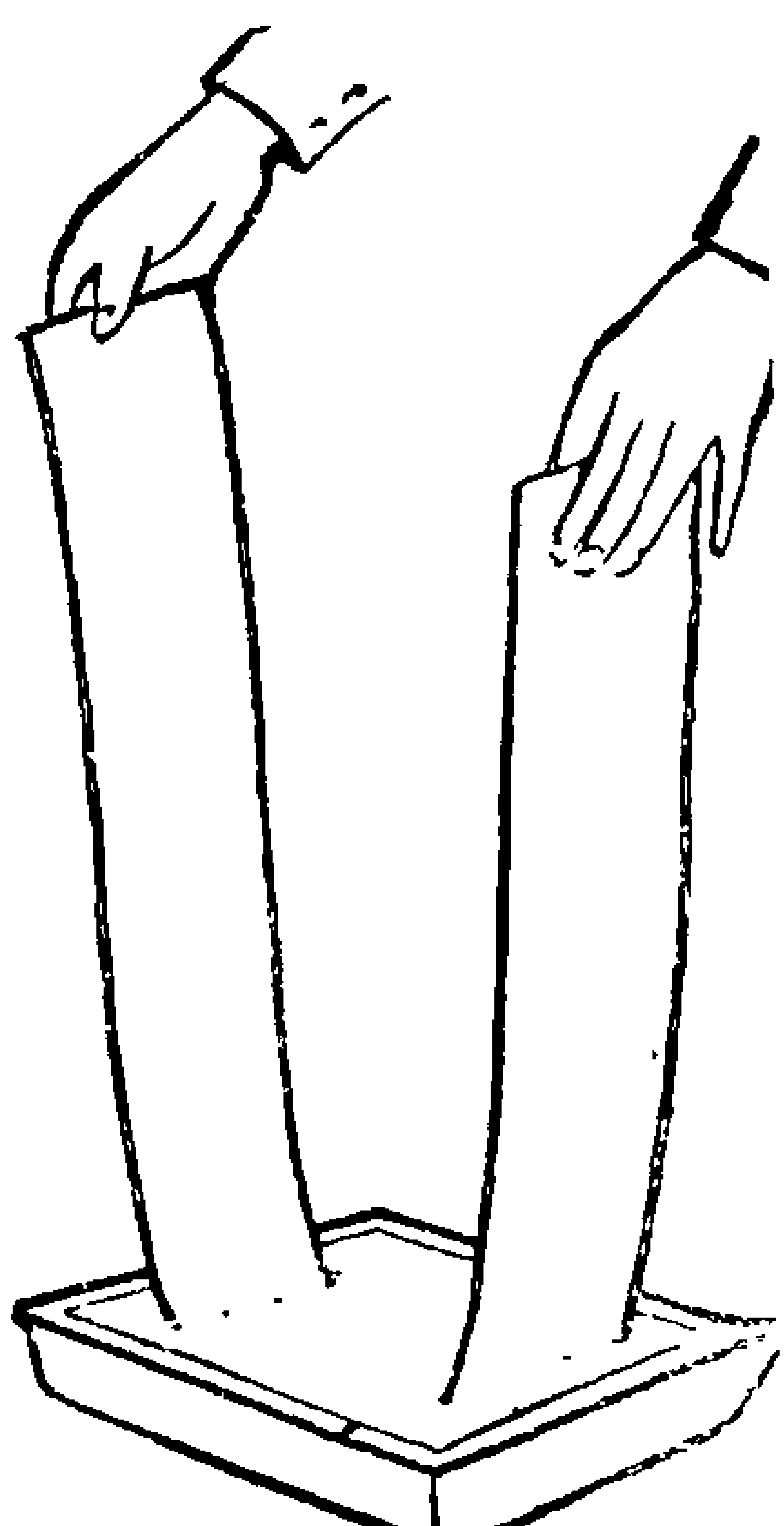
'हायपो' मधून काढलेली फोटो–काच सुमारे अर्धा तास पाण्याने धुवून काढल्यानंतर प्रतिचित्र पूर्णपणे तयार होतें. आता हें प्रतिचित्र (Negative) सुकण्यास ठेवावें. याकरिता खास तयार केलेली घडवंची मिळते (Drying–rack); तीवर प्रतिचित्र ठेवून तें सुकूं द्यावें. ज्या ठिकाणीं धूळ वगैरे उडत नाही अशीच जागा

(उदाहरणार्थ एखादें दार असलेलें कपाट) याकरिता निवडावी. ओल्या प्रतिचित्रावर डास वगैरे बसून त्याची खराबी करतात; तेव्हा यालाहि जपावें लागतें. (पान नं. २६ वरील आकृति पाहा).



फोटोची काच हाताळतांना ती नेहमी कडेने धरावी. तिच्या पृष्ठभागाला बोटाचा स्पर्श होतां कामा नये. नाहीतर तीवर बोटाचे ठसे उमटतात. काच ओली असतांना अगदी अलगदपणे हाताळावी. कारण त्या स्थितींत तिला हाताचें ब्रोट, नख वगैरेचा यत्किंचित् जरी स्पर्श झाला तरी प्रतिचित्रांत बिघाड होतो व तो कोणत्याहि उपायाने दुरुस्त करतां येत नाही. (वरील आकृति पाहा).

कित्येक लोक प्रतिचित्र सुकण्याकरिता भिंतीला टेकून ठेवतात.



यामुळे बहुधा जमिनीवरची माती ओलसरपणाने वर ओढली जाऊन प्रतिचित्र खराब होण्याची भीति असते. म्हणून प्रतिचित्र सुकविण्याकरिता घडवंची वापरणेंच योग्य होय.

फोटो-फिल्मचें विकसन व प्रस्थापन

फिल्मच्या गुंडाळीचें विकसन करण्याकरिता फोटो–काचेच्या बाबतींत सांगितलेल्या सूचनाच बहुतांशीं उपयोगी पडतात. फिल्मच्या गुंडाळीचें विकसन करण्याकरिता खास तयार केलेला खोलगट हौद (Tank) मिळतो; तो वापरावा. म्हणजे थोड्या विलयनांत काम भागेल.

काळोख–वेश्मांत वर सांगितल्याप्रमाणेच सर्व व्यवस्था करून ठेवावी. अंधार केल्यावर फिलमची गुंडाळी उघडून तिच्या मागे लावलेला कागद काढून टाकावा व एका टोकाला चिमटा लावावा नंतर विकसन–हौदांत (Developing Tank) थोडें पाणी घेऊन त्यांत फिलमची गुंडाळी बुडवावी. उजव्या हाताने चिमटा वर उचलावा व डाव्या हाताने हळूहळू गुंडाळी पाण्यांत असतांनाच उलगडावी. दोन–तीन वेळा असें करतांच फिलमचा ताठपणा नाहीसा होतो व ती नरम पडते. फिल्म नरम पडली व पाण्याने सर्वत्र भिजली की, हौदांतील पाणी फेकून द्यावें व त्यांत सुमारे दोन औंस विकासक (डेवलपर) घ्यावें. फिल्म उजव्या हाताने चिमट्यांत धरून खालीवर करावी म्हणजे फिलमच्या सर्व भागांना विकासकाचा स्पर्श होईल.

फिलमवर ८, १२ अथवा १६ असे निरनिराळया प्रकारचे व निरनिराळे प्रकाशदर्शन झालेले फोटो असल्याने सर्व फोटो एकदम डेवलप होऊं शकत नाहीत. फिल्म वापरणारांचे दृष्टीने ही फार मोठी गैरसोय आहे. यामुळे फिल्म विकसित करतांना सर्व फोटो सारख्या प्रमाणांत विकसित होत नाहीत. कांही पुरेसे विकसित होतात, कांहींचें विकसन जास्त होतें तर कांहींचें कमी होतें. यावर उत्तम उपाय म्हणजे कोणत्याहि फोटोचें विकसन कमी होणार नाही अशाच रीतीने सबंध फिलमचें विकसन करावें. यामुळे कांही फोटोचें विकसन अधिक होईल हें खरें; पण त्याकरिता योग्य कागद वापरून चांगलें चित्र मिळवितां येतें. अर्थातच फिलमवरील सर्व फोटो एकाच प्रकाशांत व एकच प्रकाशदर्शन करून घेतलेलें असल्याखेरीज ते सर्व एकाच प्रकारच्या कागदावर क्वचितच छापतां येतात. ही उणीव दूर करण्यासाठी प्रत्येक प्रतिचित्राकरिता योग्य असा कागद वापरावा लागतो.

फिलमचें विकसन पूर्ण होतांच विकसक अलग काढून घ्यावें. हौदांत पाणी टाकून फिल्म दोन–तीनदा त्या पाण्यांत बुचकळावी व

नंतर तें पाणी फेकून द्यावें. नंतर प्रस्थापकाचें (फिक्सर) विलयन हौदांत घेऊन त्यांत फिल्म-तीवरील पांढरें रोगण धुवून जाईतो अंधारांतच धुवावी. नंतर वाटल्यास उजेडांत आणून फोटो-काचे-प्रमाणेच पाण्यांत धुवावी.

फिल्म शेवटीं पाण्याने धुतल्यानंतर सुकण्याकरिता टांगून ठेवावी. नीट सुकल्यानंतर प्रतिचित्र तयार झालें असें समजावें.

विकसन आणि प्रस्थापन क्रियांचें रसायनशास्त्र

फोटोच्या काचेवर प्रकाशकार्य होणारें चांदीचें लवण (सिल्व्हर ब्रोमाईड) फासलेलें असतें. प्रकाशदर्शन केलेली काच विकसनाचें (डेवलपिंग) विलयनाने धुतल्यानंतर तिच्यावर प्रकाशकार्य झालेल्या जागीं लवणामधील चांदी जमते व प्रकाशकार्य न झालेल्या अथवा कमी झालेल्या ठिकाणीं लवण तसेंच शिल्लक राहतें व शेवटीं प्रस्थापकांत विरघळून जातें. तें प्रस्थापकांत विरघळून गेल्यानंतर फोटोच्या काचेवर प्रकाशाचें कार्य होणारा पदार्थ राहत नसल्यामुळे यानंतर फोटो-काच प्रकाशांत आणली तरी तीवर प्रकाशाचा बिलकुल परिणाम होत नाही. प्रकाशकार्य होणारें लवण काचेवर असतांना तिला प्रकाश लागला तर मात्र ती काच विकासकाने (डेवलपर) धुतल्यानंतर लवणावर प्रकाशकार्य झालेल्या जागीं काळी पडलेली असल्याचें आढळून येतें.

प्रकरण ७ वें

प्रतिचित्रांतील (Negative) दोष व त्याचीं कारणें

योग्य प्रकाशदर्शन व विकसन झाल्यासच उत्कृष्ट प्रतिचित्र मिळतें प्रतिचित्राची (निगेटिव्ह) योग्यता त्यापासून मिळावयाच्या फोटोवरून ठरविण्यांत येते. ज्या प्रतिचित्रापासून मूळ दृश्यावरहुकूम प्रकाशलेख मिळतो तें प्रतिचित्र अर्थातच चांगलें व योग्य.

योग्य प्रकाशदर्शनाची परीक्षा—फोटो-काचेला योग्य प्रकाश-दर्शन झालें किंवा नाही हें ओळखण्याकरिता पुढील रीतीचा अवलंब करावा-विकसित फोटो-काच पांढऱ्या कागदावर ठेवावी. फोटो-काच निचोलांत (Plate-holder) बसविली असतां तिचा कडेजवळील भाग टिनाच्या चौकटीखाली दबलेला असतो. त्या दबलेल्या भागावर अर्थातच प्रकाश पडत नाही व तेथील काचेचा भाग पारदर्शक राहतो. असा पारदर्शक भाग विकसित फोटो-काचेवर कोठेहि आढळल्यास त्या काचेला पुरेसें प्रकाशदर्शन झालें नाही (अपदर्शन) हें नक्की समजावें. तसेंच मूळ दृश्यांतील कांही भागांवर छाया असते. प्रकाश-दर्शन वाजवीपेक्षा अधिक झालें असल्यास (अतिदर्शन) मूळ दृश्यामधील सर्व बारीक-सारीक गोष्टी प्रतिचित्रांत उमटलेल्या दिसतात हें खरें; पण प्रतिचित्र झिरझिरित (Thin) असतें. योग्य प्रकाशदर्शन व विकसन झालेल्या प्रतिचित्रांत मात्र मूळ दृश्यांतील सर्व वस्तू स्पष्ट उमटलेल्या असतात व त्याबरोबरच छाया-प्रकाशाचा समतोलपणा त्यांत साधलेला असतो.

प्रतिचित्रांतील इतर दोष व त्यांचें निराकारण

जिलेटिन काचेपासून विलग होणें (Frilling)---उष्णतामान ७०° फॅ. पेक्षा अधिक असतांना फोटो-काच (अथवा फिल्म) धुण्याचा प्रयत्न केल्यास बहुधा हा दोष संभवतो. ह्या उष्णतामानावर (उन्हाळ्यांत) फोटो धुण्याकरिता खास काळजी घ्यावी लागते. तेवढी घेतली गेल्यास मात्र सहसा हा दोष येत नाही.

धूसरता (Fog)---प्रतिचित्रावर धूसरता येण्याची अनेक कारणें असतात---

(१) फोटो-काचा बऱ्याच जुन्या झाल्या असल्यास वा नवीन असूनहि ठेवणीची जागा योग्य (कोरडी व थंड) नसल्यास प्रतिचित्रावर धूसरता येते.

(२) फोटो-काचांना प्रकाश लागला तर त्यावर धूसरता येते. पुष्कळदा नवशिक्यांनी तयार केलेल्या प्रतिचित्रांना धूसरता येण्याचें हेंच कारण असतें. फोटो-काचांना कोणताहि प्रकाश लागतां उपयोगी नाही. त्यातल्यात्यांत लाल प्रकाश थोडा-फार चालतो; पण विकसनाचें वेळीं तो सुद्धा काचेवर फार वेळ पडणार नाही याबद्दल दक्षता घ्यावयाला पाहिजे. लाल प्रकाशाचें सुद्धा काचेवर थोडें-फार कार्य होतेंच. काळोखवेश्म (डार्करूम) पूर्णपणे अंधारमय नसल्यास निचोलांत (Plate-holder) काच भरतांना तसेंच विकसन करतांना काचेला प्रकाश लागण्याचा संभव असतो कॅमेऱ्याच्या भात्याला छिद्र असल्यास त्याद्वारे येणारा प्रकाश देखील काचेवर अनिष्ट कार्य करण्यास पुरेसा होतो. फोटो-काचा साठवून ठेवतांना त्यांवर काळा कागद नीट गुंडाळला गेला नसल्यासहि त्यांना प्रकाश लागण्याचा संभव असतो व त्यामुळे प्रतिचित्रावर धूसरता येते.

विकसनाचे वेळीं विकासकांत (डेवलपर) प्रस्थापक (फिक्सर) वा प्रस्थापकांत विकासक मिसळल्यासहि प्रतिचित्रावर धूसरता

(बहुधा लाल वा पिवळ्या रंगाची) येते. स्वाभाविकच याबद्दल दक्षता ठेवावी लागते. हायपोच्या (फिक्सर) बाटलीला नुसता ओझरता जरी स्पर्श झाला तरी हात पाण्याने स्वच्छ धुवून व पुसून मगच विकासकाच्या बाटलीला लावावा. विकासक व प्रस्थापक ठेवण्याकरिता वेगवेगळ्या आकाराची काचेचीं चंचुपात्रें घ्यावीत म्हणजे गडद अंधारांत सुद्धा केवळ स्पर्शाने विकासक कोणतें व प्रस्थापक कोणतें हें कळतें.

धूसरतेची आणखी दोन कारणें महत्वाचीं आहेत–(१) अपदर्शित (Under exposed) फोटो-काचेचें वाजवीपेक्षा अधिक वेळ विकसन केलें गेल्यास व (२) कॅमेऱ्याचें भिंग स्वच्छ नसल्यासहि प्रतिचित्र धूसर येतें.

फोटो–काचेचा निचोलांतील चौकटीखाली दबलेला भाग स्वच्छ आला तर काचेवर धूसरता आली नाही असें समजावें. तेथे चांदी जमली असल्यास (तो भाग काळा झाला असल्यास) काचेवर धूसरता आहे हें खास समजावें.

झिरझिरित प्रतिचित्र (Thin Negative)––याचें कारण बहुधा अपदर्शन (Under-exposure) अथवा अपविकसन (Under-development) हें असतें. अपदर्शित काचेवरील फोटोंत सुधारणा करतां येत नाही; मात्र अपविकसित काचेंतील झिरझिरीतपणा घालवून तिला कांहीशी घनता (Density) आणतां येते.

प्रतिचित्रावर पुष्कळदा बारीक बारीक गोल छिद्रें (टाचवल्या-सारखीं) येतात. विकासक फोटो-काचेवर एकदम ओतल्यामुळे तेथे हवेचे बुडबुडे निर्माण होणें व त्यामुळे फोटो-काचेच्या त्या भागावर विकासकाचें कार्य न होणें हें याचें कारण असतें. विकासक सत्वर, सावकाश व अलगदपणे काचेवर सर्वत्र नीट पसरेल अशा बेताने वापरल्यास हा दोष येण्याची भीति राहात नाही.

बारीक बारीक छिद्रें—(Pin-holes) फोटोकाचेवर धूलिकण तसेच राहिल्यामुळे हा दोष आलेला असतो. फोटो-काच बसविण्याचें निचोल (Plate-holder) व कॅमेरा देखील मधूनमधून सावकाशपणे झटकून त्यावर जमलेले धूलिकण काढून टाकावेत. तसेंच फोटोकाच भरतांना ती टेबलावर जरा कडेने हलक्या हाताने आपटून अथवा तीवर मागील बाजूने टिचक्या मारूनहि तीवरील धूलिकण काढून टाकतां येतात.

विकासकांकरिता वापरलेली कांही द्रव्यें न विरघळतां विकासकांत तशींच राहिलीं असल्यास प्रतिचित्रावर धूमकेतूप्रमाणे काळे डाग येतात. म्हणून विकासक नेहमी गाळण्याच्या कागदांतून (Filter-Paper) गाळून घेतल्यानंतरच वापरावें.

प्रतिचित्र पिवळें पडणें—हा दोष येण्याचीं कारणें पुढीलप्रमाणे असूं शकतात—

(१) एकदा वापरलेलें विकासक अनेक फोटो-काचांकरिता वापरीत गेल्यास त्याची शक्ति कमी होत जाऊन नंतरच्या फोटो-काचा पिवळ्या पडतात किंवा (२) जुनाट व निःसत्व (Exhausted) झालेलें प्रस्थापक वापरल्यासहि प्रतिचित्रें पिवळीं पडतात.

एकदा वापरलेलें विकासक संग्रहित (Stock) विकासकांत मिसळूं नये तसेंच एका वेळीं जास्त वापरलेलें विकासक वाजवीपेक्षा अधिक काचांकरिता उपयोगांत आणू नये. हायपोचें निःसत्व (Exhausted) विलयनहि वापरूं नये. याकरिता दहातु—अतिलोहकीयाचें (पोटॅशिअम परमँगनेटचें) थोडें सौम्य विलयन परिक्षण-नलिकेंत घेऊन त्यांत प्रस्थापकाचे दोन—चार थेंब घालावेत. दहातु अतिलोहकीयाचा (पोटॅशिअम परमँगनेट) तांबूस रंग नाहीसा झाल्यास प्रस्थापक वापरण्यास योग्य आहे असें समजावें.

फोटो-काचेवर प्रतिचित्र मुळीच न उमटणें--प्रकाशदर्शनाकरितां कळ दाबली असतां भिंग उघडलें न जाणें हें याचें कारण असतें.

अत्यंत दाट व काळें प्रतिचित्र--अतिदर्शन (Over-Exposure) आणि अतिविकसन हें याचें कारण असतें. प्रतिचित्राचें प्र्‍हसन (Reduction) करून हा दोष कांहीसा घालवितां येतो.

प्रतिचित्रावर रेषा उमटणें--हा दोष काचेवर न येतां बहुधा फिल्मच्या गुंडाळीवर येतो. कॅमेऱ्यांतील दोन रूळांवर फिल्म गुंडाळली जातांना तीवर धूळ राहिली असल्यास हा दोष येतो. तसेंच फिल्म नीटपणे गुंडाळली न गेल्यासहि फिल्मच्या कडेजवळ धूसरता (Fogging) येते. कॅमेऱ्यांत फिल्मची गुंडाळी बसवितांना काळोखवेश्माची (डार्करूम) जरूरी नसते हें खरें; तरीपण तीव्र प्रकाशांत देखील गुंडाळी कॅमेऱ्यांत घालू नये वा कॅमेऱ्यांतून काढूंहि पण नये.

प्रकरण ८ वें

विकासकांचे (Developers) कांही पाठ

विकासकांचे कांही विश्वसनीय पाठ पुढे दिलेले आहेत-- फोटो-काच वा फिल्म यांचें विकसनाकरितां भरपूर विलयन वापरावें; त्यांत काटकसर करूं नये. साधारणपणे फिल्मची गुंडाळी विकसित करण्यास दीड औंस विकासक पुरेसा होतो. तसेंच ३¼ X ४¼ ची काच (क्वार्टर) धुण्यास दीड औंस विकासक पुरेल.

(१) पायरो-सोडा विकासक

हें विकासक तयार करण्याकरिता खाली दिलेली दोन वेग-वेगळीं संग्रहित विलयनें (Stock Solutions) लागतात. हीं विलयनें आयत्या वेळीं एकत्र केलीं असतां फोटो-काच (अथवा फिल्म) धुण्याचें विकासक तयार होतें.

संग्रहित विलयन 'अ' (Stock Solution)

पायरो गॅलिक ॲसिड	...	८० ग्रेन्स	(वजनी)
पोटॅशियम मेटा-बाय-सल्फाइट	...	८० ,,	,,
सोडियम सल्फाइट (क्रिस्टलाईन)	...	६४० ,	,,
पोटॅशियम ब्रोमाइड	...	२० ,,	,,
पाणी ...	...	१० औंस	,,

संग्रहित विलयन 'ब'

सोडियम कार्बोनेट (क्रिस्टलाईन) ६४० ग्रेन्स व पाणी १० औंस वापरण्याचें वेळीं एक औंस 'अ' विलयनांत तेवढेंच 'ब' विलयन मिसळावें व नंतर त्यांत दोन औंस पाणी ओतावें म्हणजे चार औंस विकासक तयार होईल.

अनुक्रम ... विभाग ... क्रमांक ... नों. दि. ...

विलयनें (Solutions) तयार करणें

(१) प्रथम विलयन (Solution) किती करावयाचें तें ठरवावें.

(२) त्याप्रमाणे सर्व जिनसा वजन करून वेगवेगळ्या ठेवाव्यात.

(३) प्रथम 'अ' विलयन तयार करावें.

(४) जितकें विलयन तयार करावयाचें असेल त्याच्या $\frac{3}{4}$ पाणी एका स्वच्छ कांचेच्या चंचुपात्रांत मोजून घ्यावें.

(५) त्यांत प्रथम वजन केलेला सोडियम सल्फाइट व पोटॅशियम–मेटा–बाय–सल्फाइट विरघळवावा. काचेच्या सळईने नीट ढवळावें.

(६) हे पदार्थ पूर्णपणे विरघळल्यानंतर त्यांत पायरोगॅलिक ॲसिड (यालाच नुसतें पायरो असेंहि म्हणतात) व नंतर ब्रोमाईड क्रमाने विरघळावें.

(७) नंतर उरलेलें पाणी टाकावें.

(८) विलयन बाटलींत करावें. बाटली स्वच्छ व पिंगट रंगाची तसेंच ती विलयनाने गळ्यापर्यंत पूर्ण भरेल इतपतच मोठी असावी. जास्त तयार केलेलें विलयन ४–५ औंसाच्या छोट्या बाटल्यांतून पूर्णपणे भरून व त्यांना घट्ट बूच (रबरी अथवा काचेचें) लावून सुरक्षित ठेवल्यास तें अनेक महिने चांगलें राहतें. एकदा उघडल्यानंतर मात्र बाटलींतील विलयन फार दिवस टिकत नाही हें लक्षांत ठेवावें; कारण त्यावर हवेचें कार्य होतें.

(९) नंतर 'ब' विलयन तयार करावें.

(१०) दुसरें विलयन जितकें करावयाचें ठरविलें असेल त्याच्या $\frac{3}{4}$ भाग पाण्यांत सोडियम कार्बोनेट विरघळवावा.

(११) नंतर उरलेलें पाणी टाकावें. हें विलयन साधें बूच असलेल्या बाटलींत ठेवावें. बूच रबरी लावल्यास तें खराब होईल व

काचेचें लावल्यास बाटलीला घट्ट बसून बाटली उघडणें अशक्य होईल. हें विलयन वाटेल तितके दिवस टिकतें; त्यावर हवेचा मुळीच परिणाम होत नाही.

६५° फॅ. उष्णतामानावर या विकासकाने विकसन पूर्ण होण्यास साधारणपणे चार मिनिटें लागतात.

मेटॉल–हायड्रोक्विनॉन विकासक

हें सुद्धा दोन विलयनें एकत्रित करून वापरावयाचें विकासक आहे.

'अ' विलयन (संग्रहाचें)

मेटॉल	२० ग्रेन्स	हायड्रोक्विनॉन	६० ग्रेन्स
पोटॅशियम ब्रोमाइड	२० ,,	पाणी	१० औंस
सोडियम सल्फाइट (क्रिस्टलाईन)	६४० ,,		

'ब' विलयन

सोडियम कार्बोनेट (क्रिस्टलाईन) ६४० ग्रेन्स व पाणी १० औंस

(१) प्रथम विलयन किती करणार तें ठरवावें व त्यानुसार जिनसा मोजून घ्याव्यात.

(२) 'अ' विलयन प्रथम तयार करावें.

(३) एकंदर पाण्यापैकी थोडें पाणी बाटलींत घेऊन त्यांत प्रथम वजन करून घेतलेल्या सोडियम सल्फाइटपैकी थोडासा सोडियम सल्फाइट विरघळावा.

(४) नंतर पाठांत दिलेल्या अनुक्रमाने इतर जिनसाहि विरघळाव्यात. एक जिन्नस पूर्णपणे विरघळल्यानतर दुसरा जिन्नस टाकावा.

(५) नंतर उरलेलें पाणी या विलयनांत टाकावें.

(६) 'ब' विलयन तयार करावें.

हें विलयन वापरून पायरो–सोड्याचें विकासकाप्रमाणेंच प्रतिचित्र मिळतें. प्रतिचित्राला कागद लावून फोटो छापावयाचा असल्यास (स्पर्श–मुद्रण–Contact Printing) 'अ' विलयन, 'ब' विलयन आणि पाणी प्रत्येकीं एकेक भाग घेऊन त्यांचें मिश्रण करावें. ६५°–७०° फॅ. उष्णतामानावर पूर्ण विकसनास ५–६ मिनिटें लागतात. प्रकाशलेख मोठा करून हवा (Enlargement) असल्यास 'अ' व 'ब' विलयन प्रत्येकीं एक भाग आणि पाणी दोन दोन भाग याप्रमाणे घेऊन त्यांचें मिश्रण करावें.

एक विलयन - विकासक

मेटॉल हाइड्रोक्विनॉन विकासक

मेटॉल	१० ग्रेन्स	सोडियम कार्बोनेट (क्रिस्टलाईन)	३२० ग्रेन्स
हायड्रोक्विनॉन	३० ,,	पोटॅशियम ब्रोमाइड	१० ,,
पाणी	१० औंस	सोडियम सल्फाइट (क्रिस्टलाईन)	३२० ,,

वापरण्याकरिता या विलयनाचा एक भाग घेऊन त्यांत तितकेंच पाणी मिसळावें. हें विकासक फार उत्तम असून स्पर्शमुद्रणासाठी (Contact Printing) तयार करावयाच्या प्रतिचित्राकरिता अगदी योग्य आहे. हें पुढीलप्रमाणे तयार करावें.––

(१) प्रथम जिनसांचें वजन करून घ्यावें.

(२) एकंदर पाण्यापैकी प्रथम थोडेसें पाणी घेऊन त्यांत वजन केलेल्या सोडियम सल्फाइटपैकी थोडा सोडियम सल्फाइट विरघळावा.

(३) नंतर वरील पाठांतील अनुक्रमाने इतर जिनसाहि त्यांत विरघळाव्यात. एक जिन्नस पूर्णपणे विरघळल्याखेरीज दुसरा जिन्नस विलयनांत घालूं नये.

(४) सर्व जिनसा विरघळल्यानंतर उरलेलें पाणी विलयनांत टाकावें.

हें विलयन १० ते १५ दिवस टिकतें; नंतर खराब होतें. गळ्यापर्यंत भरलेल्या व घट्ट बुचाच्या बाटलींत ठेवल्यास अधिक काल टिकतें.

प्रस्थापक (Fixer) तयार करणें

हायपो	...	४ ते ६ औंस (वजनी)
पोटॅशियम मेटा–बाय–सल्फाइट	।।.	,, ,,
पाणी	...	२० औंस (मापी)

दिलेल्या अनुक्रमाने जिनसा पाण्यांत विरघळवाव्या. हायपोचे स्वच्छ व पारदर्शक स्फटिक घ्यावेत. हायपोच्या डब्याचें झाकण घट्ट लावलेलें असावें; नाहीतर हायपोवर पांढरा थर जमून तें निरुपयोगी होतें.

प्रस्थापना ('फिक्सिंग') करिता वरील पाठ सर्वोत्तम आहे. हें विलयन अनेक दिवस टिकतें. तें खराब होत नाही की, गढूळ होत नाही.

ही सर्व विलयनें तयार करतांना बाष्पजल वापरावें. पाणी औंसाच्या खुणा असलेल्या पेल्याने (Measuring glass) मोजावें. वरील सर्व पाठांतील सोडियम सल्फाइट व सोडियम कार्बोनेट यांचीं वजनें हीं लवणें (Salts) स्फटिकावस्थेंत (क्रिस्टलाईन) असतांनाची आहेत. अजल (Anhydrous) सोडियम सल्फाइट तसेंच अजल सोडियम कार्बोनेट वापरल्यास पाठांत पुढीलप्रमाणे फरक करावा–

३२ ग्रेन स्फटिक सोडियम सल्फाइटऐवजी १६ ग्रेन अजल सोडिअम सल्फाइट वापरावा.

तसेंच ३२ ग्रेन स्फटिक सोडियम कार्बोनेट ऐवजी १२ ग्रेन अजल सोडियम कार्बोनेट पुरेसा होईल.

प्रकरण ९ वें

उन्हाळ्यांतील फोटो-विकसन (डेवलपिंग)

फोटो-विकसनांतील अडचणी

फोटो-कांचेत किंवा फिलममध्ये वास्तविक विशेष फरक नसल्यामुळे जी परिस्थिति फोटोकाचेला (प्लेटला) लागू आहे तीच गोष्ट फिलमच्या बाबतींत सुद्धा लागू राहील. फोटो घेण्याच्या काचेवर दिलेला चांदीच्या क्षाराचा लेप काचेला चिकटून बसावा म्हणून काचेवर प्रथम पातळ जिलेटिनचा लेप देतात. वास्तविक या काचा ६०° ते ७०° उष्णतामानावर विकसित केल्यास त्यांचें विकसन नीटपणे होतें. आपल्याकडे मिळणाऱ्या काचा खास उच्च उष्णतामानाकरिता बनविलेल्या असल्या तरी ७५° उष्णतामानापेक्षा अधिक उष्णतामानावर, विशेष दक्षता न घेतां, त्यांचें विकसन करणें धोक्याचेंच असतें. हिवाळ्या–पावसाळ्या व्यतिरिक्त आपल्याकडे ६०°–७५° उष्णतामान क्वचितच असतें. उन्हाळ्यात तर तें पुष्कळच अधिक असतें.

प्रतिचित्र तयार करण्याकरिता फोटो घेतलेली काच प्रथम पाण्याने धुवून विकासकांत टाकतात. विकसन पूर्ण होतांच थोड्या पाण्याने धूवून तिच्यावर 'प्रस्थापक' (हायपो) ओततात. प्रस्थापन पूर्ण होतांच काचेवरील प्रस्थापक पाण्याने धुवून काढून मग ती काच सुकण्यास ठेवतात म्हणजे प्रतिचित्र तयार होते.

काचेवरून फोटो निसटतो––साधारणपणे हवेचें जें उष्णतामान असतें; तेंच उष्णतामान पाण्याचें, विकासकाचें किंवा प्रस्थापकाचें असतें. फोटो–काच पाण्यांत, विकासकांत किंवा प्रस्थापकांत ठेवली असतां

तीवरील जिलेटिनवर पाण्याचें कार्य होऊन तें फुगतें. उष्णतामान जास्त असल्यास तें जास्त फुगतें आणि एका विशिष्ट उष्णतामानावर जिलेटिन वितळून पाण्यांत विरघळतें देखील. जिलेटिन विरघळल्यामुळे फोटो व काच यांमधील संबंध तुटतो व तो काचेवरून निसटतो आणि स्वच्छ काच आपल्या हातांत पडतें.

ही अडचण टाळण्याकरिता ज्या उष्णतामानावर जिलेटिन वितळतें त्या उष्णतामानापेक्षा कमी उष्णतामानावर फोटो–काचेचें विकसन करावयाला पाहिजे हें खरें पण हें जिलेटिन वितळण्याचें उष्णतामान सर्वच फोटो–काचांच्या बाबतींत एकच नसतें. किंबहुना एकाच कंपनीच्या एकाच प्रकारच्या काचांवरील जिलेटिन देखील एकाच उष्णतामानावर वितळेल अशीहि खात्री देतां येत नाही.

काचेवरून फोटो निसटून स्वच्छ काच हातीं येणें ही फोटोविकसनाचें बाबतींत सर्वांत मोठी आपत्ति असली तरी याशिवाय इतर अडचणीसुद्धा कांही कमी नसतात. नेहमी फोटो–काचेच्या कडेपासून जिलेटिन वितळण्यास सुरूवात होते. याला 'Frilling' म्हणतात. याकरिता फोटो–काच धुण्याचे वेळीं ती वारंवार हाताळूं नये. कारण त्यामुळे हाताच्या उष्णतेची भर पडून जिलेटिन वितळण्यास मदत होते; शिवाय जिलेटिन खूपच फुगलेलें असल्यामुळे बोटाचें नख किंचित जरी प्लेटच्या फोटो असलेल्या भागाला लागलें तरी लगेच तेथें ओरखडा पडतो व प्रतिचित्र अगदी निरुपयोगी होतें. याव्यतिरिक्त काळोखवेश्मांतील (डार्करूम) इतरहि अनेक गोष्टींपासून फोटो–काचेला जपावें लागतें. फोटो–काचेवर आघात होऊन निर्माण होणाऱ्या दोषाला 'Mechanical injury' म्हणतात. हा दोष येण्याचा केव्हाहि संभव असतो. पण उन्हाळ्याखेरीज इतर वेळीं हवेचें उष्णतामान कमी असल्याने जिलेटिन विशेष फुगत नाही व यामुळे लहान–सहान धक्क्यांचा फोटो–काचेवर झालेला परिणाम तेवढा स्पष्टपणे दृष्टीस येत नाही. उन्हाळ्यांत उष्णतेमुळे फोटो–काच फार नाजूक बनते व यामुळे तिला फार जपावें लागतें.

काळे ठिपके येणें--प्रतिचित्र तयार होतांना तिसरी मोठी आपत्ति म्हणजे त्यावर सर्वत्र काळे ठिपके येणें व फोटो-काच निरुपयोगी होणें ही होय. पाणी, विकासक व प्रस्थापक (हायपो) यांचें उष्णतामान एकसारखें नसल्यामुळे हा दोष संभवतो. अधिक उष्णतामान असलेल्या विलयनामधून (किंवा पाण्यांतून) कमी उष्णतामान असलेल्या विलयनांत (Solution) फोटो-काच बुडविली गेली तर हा दोष येतो. प्रतिचित्रावर काळे ठिपके आल्यामुळे चेहऱ्यावर देवीचे वण आल्यासारखे दिसतात व फोटो छापण्याकरिता तें प्रतिचित्र अगदी निरुपयोगी ठरतें.

फोटो धुतांना घ्यावयाची काळजी

प्रतिचित्रांत वरील दोष कां येतात हें कळल्यानंतर उन्हाळ्यांत फोटो धुतांना पुढीलप्रमाणे काळजी घेतली पाहिजे हें उघड आहे-

(१) फोटो धुण्याकरिता वापरावयाचीं विलयनें व पाणी हीं सर्व सारख्या उष्णतामानाची असावींत म्हणजे प्रतिचित्रावर काळे ठिपके येणार नाहीत.

(२) फोटो काचेवरील जिलेटिन फार फुगू न देण्याची खबरदारी घ्यावी. याकरिता अर्थातच सर्व विलयनें व पाणी हीं थंड केलेलीं वापरलीं पाहिजेत.

पहाटें विकसन करावें--फोटो धुण्याकरिता ६०° ते ७०° च्या दरम्यानचें उष्णतामान ठीक असतें. तेव्हा ६०° ते ७०° उष्णतामानापर्यंत थंड केलेलीं विलयनें व पाणी वापरल्यास प्रतिचित्रामध्ये कोणताहि दोष येणार नाही. उन्हाळ्यांत दिवसाचें उष्णतामान नेहमीच १००° वर असतें. सकाळीं सूर्योदयानंतर ८०° ते १००° च्या दरम्यान असतें. रात्रींहि लवकर थंड होत नाही. हवेचें उष्णतामान अधिक असेल तर सर्व विलयनें व पाणी हवेच्या उष्णतामानापेक्षा कमी उष्णतामानावर फार वेळ ठेवणें त्रासदायक होतें; खास यंत्रसामुग्रीखेरीज तें शक्य होत नाही. फोटो पूर्ण धुण्याकरिता कमींत-

कमी २० मिनिटें ते अर्ध्या तासाचा अवधि लागतो. इतका वेळ सर्व विलयनें व पाणी ७०° उष्णतामानावर ठेवावयाचीं असल्यास हवेचें उष्णतामान ७०° च्या आसपास असेल अशाच वेळीं फोटो धुतले पाहिजेत. उन्हाळ्यांत आपल्याकडे अशी वेळ बहुधा सकाळीं तीन ते पांचच्या दरम्यान असते.

हवेशीर खोलीचा उपयोग करावा--उन्हाळ्यांत यावेळीं सुद्धा (सकाळीं ३ ते ५ च्या दरम्यान) अंधाऱ्या खोलीचें उष्णतामान ७०° च्या आसपास क्वचितच आढळेल. म्हणून नेहमीच्या काळोखवेश्मांत (डार्करूम) काम न करतां शक्य तेवढ्या * उघड्या जागेंत

---

* याकरिता घराचा व्हरांडा किंवा गच्ची उत्तम. पण तेथेंहि रस्त्यावरील दिव्यांचा किंवा इतर शेजाऱ्यांच्या घरांतील दिव्यांचा प्रकाश येतो. त्यापासून अर्थातच जपलें पाहिजे. पांजऱ्याच्या फळ्यांच्या एखाद्या खोक्याचा 'काळोखवेश्म' म्हणून चांगला उपयोग होऊं शकतो. फोटोग्राफरला आरामशीर बसतां येईल एवढा मोठा खोका असेल तर उत्तमच; पण लहान (२×२×३ फुटांचा) असला तरी चालेल. या खोक्याचें एक तोंड उघडून त्या ठिकाणीं विकासक, प्रस्थापक, विकसनाच्या वशा, पाणी व काम करण्यासाठी हात आंत जाऊं शकतील एवढें मोठें दार करावें. खोक्याला आंतून काळा रंग द्यावा व बाहेरून काळा कागद वा कापड गुंडाळावें. जुनी घोंगडी किंवा कांबळें याकरिता चांगलें. खोक्याच्या दारावरहि काळें कापड लावावें म्हणजे तेथून प्रकाश आंत जाणार नाही. अशा प्रकाशबंद (लाईट-प्रूफ) पेटींत फोटो-विकसन सहजपणे करतां येतें. संवयीने यापेक्षाहि लहान खोका घेऊनहि एक चांगली "पोर्टेबल डार्क रूम" तयार करतां येईल. ज्या प्रकाशलेखकांना विकसनाचें वेळीं फोटो काचेकडे लाल प्रकाशांत बघण्याची आवश्यकता वाटते त्यांनी याच खोक्याला आणखी एक खिडकी करून तेथे लाल काच बसवून घ्यावी. दिवा अर्थातच बाहेर राहील. प्रस्थापकांत फोटो घालून पक्का होतांच पाण्याने धुण्याकरिता खोक्याबाहेर काढून मग धुवावा.

किंवा हवेशीर खोलींत फोटो-विकसन करावें. त्या जागीं अर्थातच गडद अंधार असला पाहिजे व तेथील उष्णतामान शक्यतोवर ७०° च्या जवळ असलें पाहिजे.

कठिण काचा (Hardener) **उपयोग**—जिलेटिन वाजवीपेक्षा अधिक फुगून वितळूं नये किंवा फोटो-काचेच्या कडेपासून निसटूं नये म्हणून तें 'कठिण' (Hard) बनवितां येतें. फोटो-काच फार्मलिन किंवा इतर विशिष्ट रासायनिक द्रव्यांच्या विलयनानें धुतल्यास तिच्यावरील जिलेटिन खूप कठिण बनतें व मग उष्णतामान ९०° पर्यंत गेलें तरी तें सहसा वितळत नाही की, कडेवरून निसटत नाही. पण फार्मलीनची किंमत इतर कठिण काचा (Hardener) च्या मानाने बरीच अधिक असते. शिवाय या पदार्थापासून उग्र व झोंबणाऱ्या वाफा बाहेर पडत असल्यामुळे काम करीत असतांना बराच त्रास होतो.

जिलेटिन कठिण करण्याकरिता कठिणक (Hardener) फोटो विकसनाच्या अगोदर किंवा विकासकाबरोबर (फोटो-काचेवर) विकासक ओतण्याचे वेळीं) अथवा प्रस्थापनाचे वेळीं (हायपो-बरोबर) वापरतां येतो. पुढे जिलेटिन-कठिणकाचे दोन पाठ दिलेले आहेत; त्यापैकी सोयीस्कर वाटेल तो उपयोगांत आणावा.

जिलेटिन कठिणकांचे (Hardeners) पाठ

पाठ १ ला—

फॉर्मलीन (४०% शक्तीचें) १ औंस (मापी) पाणी १५ ते २० औंस

फॉर्मलीन बहुधा शे. ४० शक्तीचेंच मिळतें. कित्येकदा फॉर्मलीनची शक्ति ४०% पेक्षाहि कमी असते; अधिक मात्र सहसा आढळणार नाही. शक्ति कमी असल्यास पाण्याचें प्रमाण कमी करावें. अधिक असल्यास पाण्याचें प्रमाण वाढवावें.

पाठ २ रा—

तुरटी (पोटॅश अॅलम) १ औंस (वजनी) पाणी २० औंस (मापी)

विकसनापूर्वी कठिणक (Hardener) वापरावयाचा असल्यास फोटो काच प्रथम वरीलपैकी कोणत्याहि एका विलयनाने अगोदर धुवावी. मग पाण्याने धुवावी व नंतर तिचे नेहमीप्रमाणे विकसन करावें.

फोटोकाचेचें विकसन होत असतांनाच जिलेटिन "कठिण" करणें फार चांगलें असतें. फोटोकाचा फार जुन्या झालेल्या असल्यास विकसन करण्याचें पूर्वी त्यांवरील जिलेटिन कठिण केल्यास काचेवर बहुधा धूसरता येते. विकसनाचें वेळीं कठिणक (Hardener) वापरावयाचें असल्यास पुढील विकासक उत्तम.

विकासक—पॅराअमिडो फेनॉल हायड्रोक्लोराईड			६०	ग्रेन्स
सोडियम सल्फाइट (स्फट)		...	२	औंस
सोडियम कार्बोनेट	,,	...	२	ड्राम
सोडियम सल्फेट	,,	...	२	औंस
पाणी	...	...	२०	औंस

१ औंस = ४३७½ ग्रेन्स   १ ड्राम = ६० ग्रेन्स.

पण आपल्या सरावाच्या विकासकाशिवाय इतर विकासक न वापरूं इच्छिणाऱ्यांनी प्रस्थापनाचें वेळीं कठिणक वापरावा म्हणजे पाण्याने धुण्याचे वेळीं फोटो-काचेवरील जिलेटिनला धोका राहणार नाही. विकसनाच्या अगोदर सुद्धा त्यांना कठिणक वापरतां येईल पण फोटो-काचा जुन्या असल्यास त्यावर धूसरता येण्याचा संभव असतो.

हार्डनिंग व फिक्सिंग बाथ—प्रस्थापनाच्या वेळीं 'कठिणक' (Hardener) वापरावयाचा असल्यास पुढील 'कठिणक व प्रस्थापन' विलयन वापरावें. याला 'हार्डनिंग व फिक्सिंग बाथ' म्हणतात.

हायपो १॥ औंस (वजनी) क्रोम अॅलम २५ ग्रेन्स

पोटॅशियम मेटा-बाय-सल्फाइट ४५ ग्रेन्स.

यालाच अम्ल कठिणक व प्रस्थापन-विलयन (Acid hardening and fixing solution) म्हणतात. विकसनप्रस्थापनाचे वेळीं

ज्याप्रमाणे सर्व विलयनें गाळण्याच्या कागदांतून (Filter Paper) गाळून घ्यावीं लागतात त्याप्रमाणे हें विलयनसुद्धा गाळून घ्यावें. हें विलयन फक्त फोटो–काचेकरिता (किंवा फिल्मकरिता) वापरावयाचें असतें; फोटो छापण्याच्या कागदाकरिता मात्र नव्हे.

विलयनें व पाणी थंड करणें

फोटो–विकसनाकरिता लागणारीं सर्व विलयनें व पाणी थंड करण्याची पुढील रीत फारच सोयीस्कर व बिनखर्चाची आहे. आदल्या दिवशीं सायंकाळीं विलयनांच्या बाटल्या पाणी घालून ठेवलेल्या मडक्यांत ठेवाव्यात. प्रत्येक बाटलीचें बूच पक्कें लावलेलें असतें. बाटलीच्या गळ्यापर्यंत येईल इतकेंच पाणी मडक्यांत असूं द्यावें. प्रत्येक बाटलीकरिता वेगळें मडकें घ्यावें; कोणत्याहि दोन बाटल्या एकाच मडक्यांत ठेवूं नयेत. याकरिता दोन किंवा तीन रुंद तोंडाचीं लहान मडकीं चालतील. मडक्यांत पाणी व बाटल्या घालून हीं मडकीं उघड्यावर (म्हणजे गच्ची किंवा व्हरांडा येथे) ठेवावीत. फोटोचे हायपोमध्ये प्रस्थापन झाल्यानंतर त्याला पाण्याने धुण्याकरिता पुष्कळ पाणी लागतें. याकरिता पाण्याने भरलेला एक मोठा माठहि या मडक्याशेजारींच ठेवावा.

सकाळीं तीन–चारचे सुमारास पाणी व सर्व विलयनें पुरेशीं थंड होतात. प्रतिचित्र तयार झाल्यानंतर पाण्याने धूत असतांना त्याकडे नीट लक्ष असू द्यावें. कडेवरून जिलेटिन वितळत आहे असें वाटल्यास पाण्याने धुण्याचें काम ताबडतोब बंद करावें व प्रतिचित्र तसेंच सुकण्यास ठेवावें. पुढे अर्धा ते एक तास तें पुन: धुण्याच्या भानगडींत पडूं नये.

फोटो धुण्याचें काम शक्य तितक्या झटपट आटपावें; त्याकरिता फार वेळ लावूं नये. साधारणपणे या दिवसांत पुढील वेळांत प्रति-चित्र तयार करतां येतें––

विकसन–काल	१॥ ते २ मिनिटें
प्रस्थापन	४ ते ६ ,,
फोटो-काच पाण्याने धुणें	१० ते १२ ,,
एकंदर	१५ ते २० मिनिटें

फोटो–काच धुण्याकरिता जास्त वेळ लावणें हें या दिवसांत नेहमीच धोक्याचें असतें.

थोडक्यांत उन्हाळ्यांत फोटो–विकसनाचे वेळीं–

(१) सकाळीं तीन ते चारच्या दरम्यान फोटो-विकसन करावें. हवेचें उष्णतामान ७५° ते ८०° पेक्षा अधिक असेल तेव्हा विकसन करणें नेहमीच धोक्याचें असतें.

(२) विकासक, प्रस्थापक व पाणी हीं एकाच उष्णतामानाचीं असावीत.

(३) कठिणक (Hardener) वापरावा. विकासकाबरोबर वापरणें उत्तम पण त्याचे अगोदर किंवा नंतर (प्रस्थापनाचे वेळीं) देखील वापरतां येतो.

(४) पाण्याने धुतांना काचेकडे लक्ष असूं द्यावें. जिलेटिन वितळतें असें वाटल्यास धुणें बंद करून प्रतिचित्र सुकण्यास ठेवावें.

प्रकरण १० वें

कागदावर फोटो छापणें (Printing)

प्रतिचित्र एकदा तयार झाल्यानंतर त्यापासून आपणाला फोटोच्या हव्या तितक्या प्रती काढतां येतात. फोटो छापण्याचे विविध प्रकारचे कागद मिळतात. यामुळे साधारणपणे बऱ्यावाईट कोणत्याहि प्रतिचित्रापासून (Negative) चांगला किंवा कामचलाऊ फोटो छापतां येतो.

छापण्याच्या कागदाचे प्रकार

फोटो छापण्याच्या कागदाचे मुख्यतः तीन प्रकार फार लोकप्रिय आहेत--(१) पी. ओ. पी. (P. O. P.), (२) वायुप्रकाश (Gaslight) व (३) दुरेय (Bromide). यांपैकी हौशी लोक (Amateur) पहिल्या व दुसऱ्या प्रकारचे कागद वापरतात. धंदेवाईक मात्र दुसऱ्या व तिसऱ्या प्रकारचेच कागद वापरतात. प्रकाशलेख मोठ्या आकारांत करण्याकरिता (Enlargement) तर 'दुरेय' (Bromide) कागदच वापरावा लागतो. या सर्व कागदावर प्रकाशाचें कार्य होणारें रोगण फासलेलें असतें. पी. ओ. पी. (P. O. P.) कागदावर फोटो छापण्याकरिता भर दिवसा काम करावें लागतें; याकरिता काळोखवेश्माची (डार्करूम) आवश्यकता नसते. वायुप्रकाश कागदावर फोटो छापण्याकरिता मंद, कृत्रिम व अप्रत्यक्ष प्रकाश चालतो. उदाहरणार्थ विजेचा दिवा लावून व प्रत्यक्ष प्रकाश कागदावर पडणार नाही अशा बेताने आडोसा करून साधारण प्रकाशांत व रात्री दारें–खिडक्या उघड्या ठेवून काम करतां येतें. दुरेय कागदावर फोटो छापतांना मात्र काळोखवेश्माची आवश्यकता असते व लाल प्रकाशांतच काम करावें लागतें.

फोटो छापण्याची चौकट (Printing Frame)—फोटो छापण्याकरिता छापण्याची चौकट आवश्यक असते. ही एक लाकडाची चौकट असून हींत प्रतिचित्र (निगेटिव्ह) ठेवतात. या चौकटी विविध आकारांत मिळतात. आपलें प्रतिचित्र ज्या आकाराचें (क्वार्टर, कॅबिनेट अथवा पूर्णाकार) असेल त्या आकाराची चौकट वापरणें अधिक सोयीचें होतें. चौकटींत प्रतिचित्र ठेवून प्रतिचित्राच्या रोगण असलेल्या भागावर कागदाचा रोगण असलेला भाग येईल अशा बेताने छापावयाचा कागद बसवतात. हा कागद इकडे–तिकडे सरकू नये म्हणून चौकटीला एक लाकडाची फळी पक्की बसविण्याची व्यवस्था केलेली असते. या फळीचे दोन भाग असून ते विजागराने एकमेकांशीं जोडलेले असतात. यामुळे ही फळी चौकटींतून बाहेर काढण्याचें वा आंत घालण्याचें काम सुकर. होतें. पी. ओ. पी. कागदावर फोटो छापतांना तो उमटलेला दिसतो. तो पुरेसा उमटला किंवा नाही हें कागद न सरकवतां देखील फळीचा अर्धा भाग उघडून पाहतां येतें. (पान नं. २२ वरील आकृति पाहा).

पी. ओ. पी. (P. O. P.) कागद

या कागदावर फोटो छापणें सोपें असलें तरी त्याकरिता बराच वेळ खर्ची घालावा लागल्याने तें कंटाळवाणें होतें. कांहीं जुन्या पिढींतील धन्देवाईक प्रकाशलेखक अजूनहि हेच कागद वापरतात.

पी. ओ. पी. कागद दोन प्रकारचे मिळतात––(१) साधा व (२) स्वकांतियुक्त (Self–toning). पहिल्या प्रकारच्या कागदावर तांबुस फोटो मिळतो आणि दुसऱ्या प्रकारच्या कागदावर 'सेपिया' रंगाचा फोटो येतो. तांबुस फोटो दिसण्यास चांगला दिसत नसल्याने नंतर त्यावर 'सेपिया' ची कांति (Toning) आणतात. स्वकांतियुक्त पी. ओ. पी. (Self–toning P. O. P.) साध्या पी. ओ. पी. (P. O. P.) पेक्षा महाग पडतो.

पी. ओ. पी. कागद $6\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{2}$ इंचाच्या आकारांत मिळतात.

एका पाकिटांत ६ किंवा १२ कागद असतात. यापेक्षाहि मोठे कागद टिनाच्या पुंगळ्यांतून मिळतात. मोठ्या कागदांतून आपल्याला हव्या त्या आकाराचे तुकडे कात्रीने कापून घेतां येतात. पी. ओ. पी. कागदावर फोटो चांगला येण्याकरिता प्रतिचित्र उत्तम व विशिष्ट घनतेचें असावें लागतें. फार दाट (Dense) अथवा फार झिरझिरित (Thin) प्रतिचित्रापासून पी. ओ. पी. कागदावर चांगला फोटो आणण्याकरिता बरीच मेहनत पडते व ही मेहनत घेण्यापेक्षा असला फोटो वायुप्रकाश (Gaslight) अथवा दुरेय (Bromide) कागदांवर छापणें अधिक सोयीचें पडतें.

कांतियुक्त पी. ओ. पी. कागदावर फोटो छापणें

(१) प्रतिचित्र चौकटींत बसवावें. त्यावर धूळ वगैरे असल्यास रेशमी अथवा मऊ व कोरड्या कापडाने साफ करून घ्यावें.

(२) सौम्य प्रकाश असलेल्या ठिकाणी पी. ओ. पी. कागद उघडावा व हव्या त्या आकाराचा तुकडा कात्रीने कापून घ्यावा. उरलेला कागद नीट गुंडाळून पाकिटांत परत ठेवावा.

(३) कापलेला तुकडा प्रतिचित्रावर बसवावा. कागदाचा रोगण लावलेला भाग प्रतिचित्रावरील रोगण लावलेल्या भागाशीं जमवून बसवावा.

(४) चौकटीची फळी पक्की बसवावी

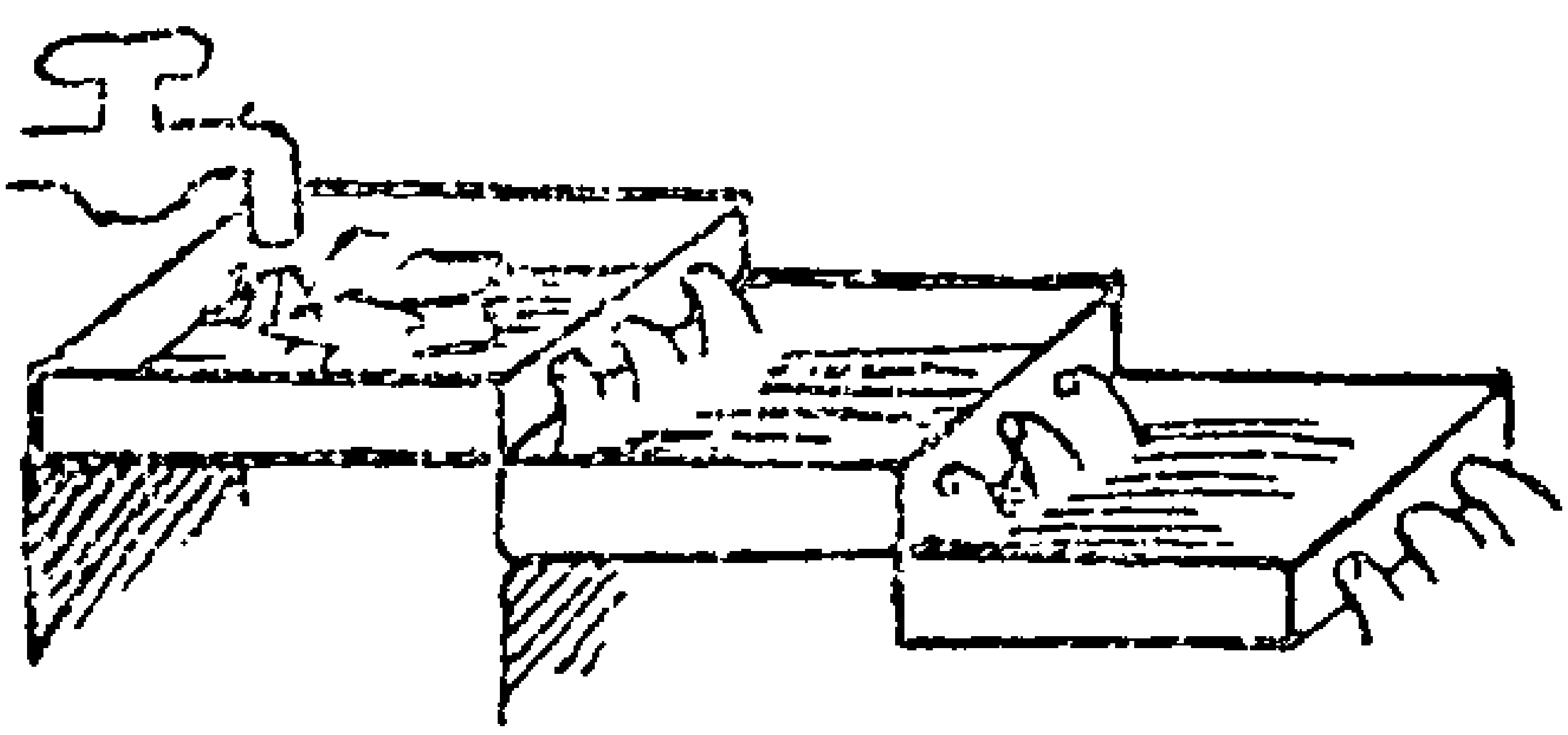
(५) चौकट भरपूर प्रकाशांत अशा बेताने ठेवावी की, प्रतिचित्रावर प्रत्यक्ष सूर्यकिरणें पडणार नाहीत.

(६) प्रकाशाचें कार्य होऊन फोटो कागदावर उमटूं लागलेला दिसतो (म्हणूनच या कागदांना P. O. P.–Printing Out Paper- म्हणतात) मधूनमधून चौकटीच्या मागील फळीचा अर्धा भाग उघडून फोटो कितपत निघाला तें पाहात असावें. हें काम मात्र चौकट घरांतील सौम्य प्रकाशांत आणून तेथे करावें व त्यावेळीं चौकटींतील कागद इकडे–तिकडे सरकणार नाही याची काळजी घ्यावी.

(७) फोटो पुरेसा छापला गेला की, कागद चौकटींतून काढावा.

(८) यानंतर कागद 'फिक्सिंग'–विलयनांत दहा–पंधरा मिनिटें ठेवावा. हें काम घरांत शक्य तितका कमी प्रकाश असलेल्या जागीं करावें. प्रकाशाचें कार्य न झालेल्या कागदावर उरलेलें चांदीचें लवण प्रस्थापकांत विरघळेल व अशा रीतीनें फोटो पक्का होईल.

(९) प्रस्थापकांतून फोटो काढल्यानंतर त्यावरील हायपो धुवून काढण्याकरिता त्यास धावत्या पाण्यांत (Running water) धुवावयाचें असतें. धावतें पाणी उपलब्ध नसल्यास वशींतच वारंवार पाणी बदलून सुमारे अर्धा तास तरी फोटो धुवावा. या



वेळांत कमींतकमी १०–१२ वेळ तरी पाणी बदलावें. धावत्या पाण्याची (Running water) सोय नसल्यास वरील आकृतींत दाखविल्याप्रमाणे ती करून घेतां येते.

(१०) शेवटीं फोटो सुकूं द्यावा. ह्याकरिता फोटो स्वच्छ जागीं ठेवावा.

या कागदावर फोटो छापण्यासंबंधी सूचना

फोटो पुरेसा छापला गेला किंवा नाही हें नीट कळण्यास थोडा सराव लागतो. छापण्याच्या चौकटींतील फोटो हायपोमध्यें घातल्यानंतर तो किंचित् फिक्कट होतो. म्हणून शेवटीं आपणास जसा फोटो हवा असेल त्यापेक्षा दाट रंग येईतो चौकट प्रकाशांत ठेवावी. प्रतिचित्र अतिशय काळें असल्यास त्यावर प्रत्यक्ष सूर्यकिरणें पडूं देण्यास हरकत नसते.

दोन औंस हायपो दहा औंस पाण्यांत विरघळवून प्रस्थापकाचें विलयन (Solution) तयार करावें. याकरिता ज्या कंपनीचा कागद

वापरला असेल त्या कंपनीने शिफारस केलेलें प्रमाण वापरणेंच अधिक सोयीचें होतें.

हे कागद वापरतांना पुढील गोष्ट ध्यानांत असूं द्यावी. प्रस्थापक–विलयन (हायपोचें) हें क्षारीय (Alkaline) असल्यास या कागदावरील फोटो चांगला येतो. पुष्कळदा त्यामधील अशुद्धतेमुळे हायपोचें विलयन अम्लिक (Acidic) होतें. याकरिता प्रस्थापकांत नेहमी थोडासा सोडियम–बाय–कार्बोनेट विरघळविणें हितावह असतें.

प्रस्थापकाचें विलयन भरपूर वापरावें व तें नेहमी हवें तेव्हा ताजें (Fresh) तयार करावें. साठवून ठेवलेलें प्रस्थापक निरुपयोगी होतें.

वायु–प्रकाश कागद (Gas–Light Paper)

वायु–प्रकाश कागद हा दुरेय (ब्रोमाइड) कागदाचाच एक प्रकार आहे असें म्हटल्यास चालेल. या कागदावरील प्रकाशकार्य मंद गतीने होतें. यामुळे फोटो छापण्यास गडद अंधाऱ्या खोलीची तशी आवश्यकता नसते. नवशिक्यांना काम करण्यास हा कागद फार चांगला.

फोटो छापण्याकरिता प्रथम प्रतिचित्र चौकटींत बसवून त्यावरील धुरळा वगैरे रेशमी फडक्याने अलगद पुसून टाकावा. नंतर छापण्याच्या कागदावरील रोगण असलेला भाग प्रतिचित्रावरील रोगणाच्या भागाला येईल अशा बेताने कागद बसवावा व चौकटीची मागची फळी पक्की करून प्रकाशदर्शन द्यावें. पुरेसें प्रकाश-दर्शन होतांच कागद काढून घ्यावा; त्यावर बाह्यतः कांहीहि फरक झाल्याचें आढळत नाही; विकसन करतांच मात्र आपल्याला परिचित (काळें–पांढरें) असलेलें चित्र त्यावर उमटलेलें दिसतें. विकसन पूर्ण होतांच या चित्राचें प्रस्थापन करावयाचें असतें. याकरिता विकसित कागद प्रस्थापकांत (हायपोच्या विलयनांत) घालतात. शेवटीं पाण्याने हायपो धुवून काढून चित्र सुकूं देतात म्हणजे आपल्याला परिचित फोटो मिळतो.

या कागदावर फोटो छापण्यासंबंधी कांही सूचना

वायुप्रकाश कागदावर सौम्य प्रकाशांत देखील फोटो छापतां येतात. तरीपण पी. ओ. पी. कागदाप्रमाणे दिवसाच्या प्रकाशांत काम करणें योग्य नाही. विजेच्या दिव्याला आडोसा लावून मिळणाऱ्या अप्रत्यक्ष प्रकाशांत किंवा मेणबत्तीच्या सौम्य प्रकाशांत काम करतां येतें.

छापण्याच्या चौकटींत प्रतिचित्र (निगेटिव) आणि कागद बसविल्यानंतर प्रकाशदर्शनाकरिता प्रखर प्रकाश लागतो. याकरिता विजेचा दिवा असल्यास उत्तम. नसल्यास गॅसबत्ती (किटसन दिवा) किंवा मॅग्नेशियम धातूची तार जाळून मिळणाऱ्या प्रकाशांत प्रकाशदर्शन करावें.

योग्य प्रकाश-दर्शनाचा काल प्रयोगानेंच काढावा लागतो. प्रतिचित्रावर सबंध कागद बसविण्यापूर्वी प्रथम दोन-तीन वेळा प्रायोगिक (Trial) प्रकाशदर्शन करून पाहावें. याकरिता सुमारे एक चौरस सें. मि. आकाराचा (किंवा त्यापेक्षाहि लहान) कागद कापावा व तो प्रतिचित्रांतील ठळक जागीं (उदाहरणार्थ माणसाचे डोळे किंवा तत्सम सुस्पष्ट ठिकाणीं) येईल अशा रीतीनें चौकटींत बसवून चौकट बंद करावी. प्रकाशदर्शन द्यावयाच्या दिव्यापासून चौकट ठेवावयाची जागा निश्चित करावी व दिवा उघडावा. कांही सेकंदें प्रकाशदर्शन केल्यानंतर दिवा मालवावा.

कागद चौकटीमधून काढून विकसन-बशींत ठेवावा व त्यावर विकासक ओतावें. बशी हलवावी. कागदावर लवकरच परिचित चित्र उमटूं लागतें. तें प्रथम फिक्कट असतें पण हळूहळू अधिकाधिक स्पष्ट होऊं लागतें व लवकरच परिचित फोटोप्रमाणे होतें. यानंतरहि तें विकासकांत राहूं दिल्यास काळें पडत जातें. विकसन पूर्ण होण्याला (परिचित फोटोप्रमाणे चित्र तयार होण्याला) साधारणपणे अर्धा ते दीड मिनिट लागतें; यापेक्षा अधिक वेळ लागल्यास प्रकाशदर्शन

अपुरें झालें असें समजावें व प्रकाशदर्शनाचा काल वाढवावा. चित्र लगेच विकसित होऊन काळें पडत असल्यास प्रकाशदर्शनाचा काल कमी करावा.

फोटो छापणें--अशा रीतीने दोन-चार प्रयोग करतांच प्रकाश-दर्शनाचा काल निश्चित होतो. त्यानंतरचें काम म्हणजे मुख्य फोटो छापण्याचें. याकरिता प्रस्थापकाचें विलयन मोठ्या बशींत ओतून तयार ठेवावें. विकसनाची बशीहि तयार ठेवावी. एका तांब्यांत स्वच्छ पाणी तयार ठेवावें. तसेंच पाणी फेकण्याकरिता एखादें मोठें भांडें किंवा मोरीची व्यवस्था करावी. विकासकाला किंवा छापण्याच्या कागदाला विकसनापूर्वी चुकून जरी प्रस्थापक लागलें तरी तें खराब होतात म्हणून प्रस्थापनाकरिता स्वतंत्र मनुष्य ठेवणें उत्तम. विकसित फोटो प्रस्थापकाच्या बशींत टाकतांच तो संपूर्णपणे बुडवणें व प्रस्थापक त्यावर सर्वत्र सारखें पसरेल अशी व्यवस्था करणें इतकेंच त्याचें काम असतें. याकरिता लहान मुलगासुद्धा चालतो.

मनुष्य उपलब्ध नसल्यास प्रस्थापक (हायपो) हलविण्याचें काम विकसन करणाऱ्यालाच करावें लागेल. अशा वेळीं हायपोला हात लागल्यावर प्रत्येकदा हात पाण्याने स्वच्छ धुवावे लागतात व हें फार त्रासदायक होतें. मुद्रित (Print) प्रस्थापकांत टाकल्यानंतर हाताला प्रस्थापकाचा स्पर्श होऊं नये व मुद्रित मात्र प्रस्थापकांत हलवितां यावा, याकरिता खास आकाराचा चमचाहि मिळतो. त्याचा उपयोग करावा. एवढ्यावरहि साहाय्यक घेणें हेंच कमी दगदगीचें ठरतें.

कागदाचे आकार--वायुप्रकाश कागद हे ६॥ × ८॥ इंचांच्या आकारांत मिळतात. एका पाकिटांत ६ किंवा १२ कागद असतात. २½ × ३½ किंवा इतर आकाराचे १४४ कागद असलेल्या कागदी पेट्यासुद्धा मिळतात पण ६॥ × ८॥ या आकाराचे कागद विकत घेणेंच स्वस्त ठरतें. या मोठ्या कागदांमधून प्रतिचित्राच्या आकाराचे व जेवढ्या प्रती हव्या असतील तितके तुकडे कापून घ्यावेत. यापैकी एक तुकडा

प्रतिचित्राच्या चौकटींत बसवावा व इतर तुकडे एखाद्या जाड पुस्तकांत घालून ठेवावेत. हें पुस्तक एका लाल कागदाच्या पिशवींत ठेवावें. चौकटींत कागद बसवितांना प्रतिचित्र कोरड्या व मऊ फडक्याने पुसून घ्यावें म्हणजे त्यावर धूळ वगैरे राहणार नाही. कागद बसवून चौकटीची फळी पक्की करावी.

फोटो–विकसन व प्रस्थापन––प्रायोगिक दर्शनकाल काढतांना जेथे चौकट होती तेथेच पूर्वी प्रयोग करून काढलेल्या वेळेपर्यंत प्रकाशदर्शन (Exposure) करावें. नंतर कागद चौकटींतून काढावा व विकसनाच्या वशीत घ्यावा. लगेच––

(१) प्रथम त्यावर पाणी ओतावें म्हणजे कागदांत लवचिकपणा येईल. हें पाणी फेकून द्यावें. अशा रीतीने कागद एक–दोनदा पाण्याने धुवावा.

(२) नंतर विकासक (डेवलपर) कागदावर सर्वत्र सारखें पसरेल अशा बेताने वशींत ओतावें व वशी हळूहळू हलवावी.

(३) लवकर चित्र (फोटो) कागदावर उमटू लागेल. प्रथम फिक्कट फोटो येतो तो पुढे अधिकाधिक स्पष्ट होत जातो. फोटो पुरेसा स्पष्ट होण्याच्या किंचित् पूर्वी विकासक परत भांड्यांत ओतून घ्यावें व वशींत पाणी ओतावें म्हणजे विकसन–क्रिया मंदावते. पुरेसा होतांच फोटो दोन–तीनदा पाण्याने धुवावा व नंतर लगेच हायपो (प्रस्थापकांत) च्या विलयनांत टाकावा. वशींत टाकला जातांच साहाय्यकाने तो तींत नीट बुडेल अशी व्यवस्था करावी. सुमारे एक मिनिटांत चित्र पक्कें होतें व प्रखर प्रकाशांत देखील पाहतां येतें. तरीपण १० मिनिटें तरी प्रस्थापकांत राहूं देणें उत्तम. तसेंच मुद्रित प्रस्थापकांत निश्चल राहूं देऊं नये; तें सारखें घोळावें म्हणजे प्रस्थापन–क्रिया चांगल्या प्रकारें होते. प्रस्थापक असलेली वशी हलवीत राहिल्यासहि चांगलें काम होतें.

(४) विकासक ओतून घेतल्यानंतर फोटो प्रस्थापकांत टाकण्याचें काम झटपट झालें पाहिजे; नाहीतर विकसन–क्रिया चालू राहून फोटो काळा पडतो.

अशा तऱ्हेने काम पूर्ण होतांच दुसरा फोटो तयार करावा.

कांही आवश्यक सूचना

(१) विकासकाच्या विलयनाचें कार्य करून बरींच मुद्रितें (Prints) छापावयाचीं असल्यास कांही वेळाने विकासकाची शक्ति कमी होते. म्हणून ५-६ मुद्रितें छापल्यानंतर दर्शन-काल वाढवावा लागतो.

(२) वायुप्रकाश व दुरेय कागदाचे अनेक प्रकार आहेत या कागदांनाहि निरनिराळया कंपन्यांनी स्वतःची अशी निरनिराळीं नावें दिलेलीं आहेत. उदाहरणार्थ ग्लॉसी (गुळगुळीत), मॅट (खरखरीत) सॅटीन (मखमली) वगैरे. तसेंच मऊ (सॉफ्ट), ऋजु (नॉर्मल), विरोधी (कॉंट्रास्टी) असेहि अनेक प्रकार आहेत. यांपैकी पहिलीं नांवें कागदाच्या पृष्ठभागाकरिता आहेत व दुसऱ्या नांवांचा प्रतिचित्रांशीं संबंध असतो.

प्रतिचित्रांचें (Negative) **वर्गीकरण**–प्रतिचित्रांचे (निगेटिव्ह) स्थूल मानाने तीन वर्ग करतां येतात.––

(१) कठिण (Hard), (२) सामान्य (Normal) व (३) मृदु (Soft).

कठिण प्रतिचित्रालाच विरोधी (कॉंट्रास्टी) प्रतिचित्र असेंहि म्हणतात. अशा चित्रांत छाया-प्रकाशाचा विरोध स्पष्टपणे दिसतो. अशीं प्रतिचित्रें मृदु (Soft) कागदावर चांगलीं चित्रें देतात. [२] सामान्य प्रतिचित्राला सामान्य कागद चालतो. [३] मृदु प्रतिचित्राला मात्र कठिण (हार्ड) कागद लागतो.

अशा रीतीने प्रत्येक प्रतिचित्राकरिता योग्य असा कागद निवडावयाचा असतो. प्रतिचित्रापासून कोणत्याहि कागदावर चांगला

फोटो येऊं शकत नसल्यास तें प्रतिचित्र मुळांतच फार वाईट आहे असें समजावें

विकसनाचा काल मोजणें

विकसनाचा (काचेचें किंवा कागदाचें) काल मोजण्याकरिता घड्याळ वापरणें सकृद्दर्शनीं सोयीस्कर वाटत असलें तरी प्रत्यक्षांत त्याचा फार त्रास होतो. त्याऐवजी अंक उच्चारून काल मोजण्याची सवय करावी. लंबक, घड्याळाची टकटक किंवा अलार्म-घड्याळाची कटकट यांबरोबर अंक मोजून प्रकाशदर्शनाचा काल वा विकसनकाल थोड्या सवयीने बिनचूक मोजतां येतो. उदाहरणार्थ फोटो-काचेचें विकसन करण्याचे वेळीं विकासक [डेवलपर] काचेवर टाकतांच अंक मोजण्यास सुरुवात करावी. समजा ५० अक मोजतांच प्रतिमा काचेवर दिसूं लागली तर ३०० ते ५०० अंक मोजून होईपर्यंत विकसन पूर्ण होईल. तसेंच मुद्रणाचे वेळीं कागदाला प्रकाशदर्शन देतांनाहि अंक मोजून प्रकाशदर्शन देणें सोयीस्कर ठरतें. घड्याळच वापरावयाचें असल्यास वड्याळाऐवजी विराम–घड्याळ (स्टॉप– वॉच) वापरावें.

वायुप्रकाश कागदावरील फोटोकरिता विकासकें

वायु–प्रकाश कागदावर वापरण्याकरिता त्या कंपनीने शिफारस केलेलें विकासक वापरणें उत्तम. पुढे विकासकाचे दोन विश्वसनीय पाठ दिले आहेत––

मेटॉल	...	...	५ ग्रेन्स
सोडियम सल्फाइट (स्फट)		...	१६० ,,
हायड्रोक्विनान	...	...	१५ ,,
सोडियम कॉर्बोनेट (स्फट)		...	१६० ,,
पोटॅशियम ब्रोमाइड	...	...	१५ ,,
पाणी	...	...	१० औंस

सुरुवातीला थोडें पाणी घेऊन एकंदर सोडियम सल्फाइटपैकी

अनुक्रम २८९३१
विभाग का. अ.
क्रमांक ७७०३
दि. ३।१३।७

थोडेसें प्रथम पाण्यांत विरघळावें व नंतर वरील अनुक्रमानें मेटॉल, नंतर उरलेलें सल्फाइट व इतर द्रव्यें त्यांत विरघळावींत.

एक द्रव्य पूर्णपणे विरघळविल्यानंतरच दुसरें द्रव्य त्यांत विरघळवावें. वापरण्याचे वेळीं विलयन गाळून घ्यावें.

हें विकासक अनेक आठवडे टिकतें; मात्र तें भरून ठेवण्या-करिता पिंगट वा जांभळ्या रंगाच्या बाटल्या हव्या. बाटली गळ्या-पर्यंत पूर्णपणे भरावी व बूच घट्ट लावावें. रबरी बूच लावूं नये. लहान बाटल्या भरणें उत्तम. स्वच्छ व रंगहीन असेतोपर्यंत हें विलयन वापरण्यास योग्य असतें. पिंगट रंग येऊं लागतांच वापरण्यास निरुपयोगी समजावें.

अमिडॉल विकासक—हें विकासक तयार करण्यास सोपें असतें. पण तयार केल्यानंतर लगेच वापरावें लागतें; कारण कांही तासांच्या आंतच तें खराब होतें.

सोडियम सल्फाइट (स्फट)	...	१ औंस
अमिडॉल	... ...	६० ग्रेन्स
पोटॅशियम ब्रोमाइड (१०% विलयन)		२० मिनिम
पाणी	... ...	२० औंस

प्रथम पोटॅशियम ब्रोमाईडचें (१०%) चें विलयन तयार करावें. हें वाटेल तितके दिवस टिकूं शकतें, तेव्हा कायमचें संग्रहित करून ठेवावयाला हरकत नाही. याकरिता एक पांच औंसाचें मोजपात्र घ्यावें व त्यांत २॥–३ औंस पाणी घेऊन २४० ग्रेन पोटॅशियम ब्रोमाइड विरघळवावें. नंतर पाणी टाकून एकंदर विलयन ५ औंस करावें. हें पोटॅशियम ब्रोमाईडचें १०% शक्तीचें संग्रहित विलयन (Stock Solution) होय.

दर वेळीं सहसा दोन औंसांपेक्षा अधिक विलयन लागत नाही. प्रत्येकदा सोडियम सल्फाइट व अमिडॉलचें वजन करून घेण्याचा त्रास वाचविण्याकरिता एकदा वजन करून त्या त्या आकारमानाचे

चमचेच त्या बाटल्यांतून घालून ठेवावेत. अमिडॉलचें झाकण घट्ट असावें.

सोडियम सल्फाइट (स्फट) व अजलीय (Anhydrous) यांमधील फरक लक्षांत घ्यावा. तीच गोष्ट सोडियम कार्बोनेट-संबंधीहि समजावी.

प्रस्थापक विलयन

हायपो	...	४ औंस
पोटॅशियम मेटा-बाय सल्फाइट	...	॥ ,,
पाणी	...	२० ,,

यालाच अम्ल-प्रस्थापक-विलयन असेंहि म्हणतात.

वरील रीतीने स्पष्ट (काळे-पांढरे) फोटो मिळतात.

दुरेय (ब्रोमाइड) कागदावर फोटो छापणें

दुरेय कागदावर फोटो छापण्याची रीत हुबेहुब वायुप्रकाश कागदावर फोटो छापण्याच्या रीतीप्रमाणेंच आहे. हे कागद बरेच जलद (fast) असल्याने मात्र वायु-प्रकाश (गॅसलाईट) कागदा-प्रमाणे सौम्य प्रकाशांतहि काम करतां येत नाही. याकरिता काळोखवेश्म (डार्करूम) लागतेच. तसेंच लाल दिव्याच्या प्रकाशांत काम करावें लागतें. या प्रकाशाचा सुद्धा शक्यतो कमीच उपयोग करावा हें उत्तम.

दुरेय कागद ६॥ X ८॥ इंच वा त्यापेक्षाहि मोठ्या आकारांत मिळतात. त्यांचे पृष्ठभाग वायुप्रकाश कागदाप्रमाणेच गुळगुळीत, खरखरीत, मखमली, कापडी, इत्यादि अनेक प्रकारचे असतात. तसेंच कठिण, मऊ, सामान्य इत्यादि प्रकारहि त्यांत असतात. वायुप्रकाश कागदांप्रमाणेच प्रतिचित्रानुरूप योग्य कागदाची निवड करावी लागते; तरच चांगला फोटो मिळतो.

प्रथम प्रायोगिक प्रकाशदर्शन करून प्रकाशदर्शनाचा काल ठरवावा व नंतर पूर्वीप्रमाणेच मुख्य कागदावर प्रकाशदर्शन करावें.

प्रकाशदर्शन केल्यानंतर कागदावर कोणताहि फरक दिसत नाही पण विकसन करतांच फोटो उमटतो. पुढे पूर्वीप्रमाणेच प्रस्थापन करावें लागतें. त्यासंबंधीच्या सर्व सूचना येथेहि तंतोतंत उपयोगी पडतात. फक्त मागे सांगितलेल्या विकासकांत पुढील बदल करून घ्यावा लागतो एवढेंच.

वायुप्रकाश कागदाकरिता वापरावयाचें विकासक दुरेय कागदाकरिताहि वापरतां येतात पण त्यांमध्ये पोटॅशियम ब्रोमाईडचें प्रमाण वाढवावें लागतें.

वायुप्रकाश कागदाकरिता वापरावयाच्या मेटॉल हायड्रोक्विनॉन विकासकाकरिता १.५ ग्रेन पोटॅशियम ब्रोमाइड सांगितलें आहे; त्याऐवजी तें ५ ग्रेन घ्यावें. म्हणजे तें दुरेय कागदाकरिता वापरतां येतें. मागे दिलेल्या अमिडॉल डेवलपरमध्ये २० मिनिम पोटॅशियम ब्रोमाइड (१०% चें विलयन) सांगितलें; तें ८० मिनिम करावें. प्रस्थापक तेंच वापरतां येईल.

वायुप्रकाश कागद मंद असल्याने प्रकाशदर्शनाकरिता वापरावयाचा दिवा फार प्रखर लागतो (१०० कँडल पॉवरचा किंवा त्यापेक्षाहि जास्त); ब्रोमाइड कागद जलद (Fast) असल्याने इतका प्रखर दिवा लागत नाही. मेणबत्ती, साधा कंदील किंवा १० कँडल पावरच्या विजेच्या दिव्याच्या प्रकाशाने देखील प्रकाशदर्शन करून फोटो छापतां येतो.

या कागदांवर योग्य प्रकाशदर्शन झालेलें असल्यास थंडीच्या दिवसांत (६५° ते ७०° श. उष्णतामान असतांना) साधारणपणे पूर्ण विकसनास २ ते ३ मिनिटें लागतात. या कागदावर वायुप्रकाश कागदांप्रमाणे त्वरित फोटो उमटत नाही. फोटोच्या काचेवर तो जसा हळूहळू उमटतो तसाच हळूहळू उमटत राहतो.

सुमारे दहा मिनिटें प्रस्थापकांत मुद्रितें ठेवल्यानंतर त्यांवरील हायपो पाण्याने धुवून काढावें लागतें. याकरिता फोटो सुमारे अर्धा

तासपर्यंत धावत्या पाण्यांत धुवावे लागतात. याकरिता अनेक योजना उपलब्ध आहेत. बशीमध्ये देखील पांच-पांच मिनिटांनी पाणी बदलवून फोटो धुवून काढतां येतात. पान नं. ५१ वरील आकृतींत दाखविलेलें उपकरणहि उपयोगांत आणतां येईल.

याप्रमाणे सुमारे अर्धा तास मुद्रितें धुतल्यानंतर तीं सुकण्यास ठेवावींत. त्यावेळीं त्यांवर धूळ वगैरे बसणार नाही याबद्दल दक्षता ठेवावी.

मुद्रितांमधील दोष

मुद्रित पिवळें पडणें—हा दोष विविध कारणांनी येऊं शकतो. छापण्याचे कागद फार जुने झाले असल्यास त्यांवरील फोटो पिवळे होतात. तसेंच विकसन वाजवीपेक्षा अधिक वेळ केल्यासहि फोटो पिवळे होतात. शेवटीं पाण्याने धुतांना हायपो पूर्णपणे धुवून न गेल्यासहि कांही दिवसांनंतर किंवा महिन्यांनंतर मुद्रित पिवळें पडतें. प्रस्थापकामधील हायपो वापरून वापरून निःसत्व (Exhaust) झालेलें असल्यास त्यांत प्रस्थापित केलेलीं मुद्रितें देखील फार दिवस टिकत नाहीत. प्रस्थापक वापरण्यायोग्य आहे किंवा नाही हे पाहण्याकरिता एका परीक्षणनलिकेंत (तीं $\frac{1}{6}$ भाग भरेपर्यंत) पोटॅशियम परमँगनेटचें सौम्य (Weak) विलयन घ्यावें व त्यांत प्रस्थापकाचे एक-दोन थेंब सोडावेत. परमँगनेटचा मूळचा रंग नाहीसा झाल्यास प्रस्थापक वापरण्यास योग्य आहे असें समजावें.

मुद्रितांवर पांढरे ठिपके येणें--छापण्याच्या चौकटींत प्रतिचित्र बसविल्यानंतर प्रतिचित्रावर धुळीचे कण वगैरे राहिल्यास त्या जागी कागदावर प्रकाश पोहोचूं न शकल्यामुळे असे ठिपके येतात. फिल्मवरील फोटो छापतांना छापण्याच्या चौकटींत स्वच्छ, पारदर्शक काच घ्यावी लागते. तीवर धूळ राहिल्यास सुद्धा हा दोष येऊं शकतो. म्हणून छापण्याचे अगोदर मखमलीच्या फडक्याने ही धूळ अलगद पुसून काढावी.

हायपोचा हात किंवा बोटें कागदाला लागल्यास त्या जागीं पांढरे डाग पडतात. विकसनाचे वेळीं पुष्कळदा विकासक कागदावर ओतल्यानंतर तेथे हवेचे बुडबुडे तयार होतात त्या वेळींही हा दोष येतो.

मुद्रित फार काळें येणें——प्रकाशदर्शनाच्या अथवा विकसनाच्या किंवा दोहोंच्याहि अतिरेकामुळे हा दोष येतो. अशीं मुद्रितें प्रऱ्हसन (रिडक्शन) करून थोडी–फार सुधारतां येतात.

फिक्कट मुद्रितें——प्रकाशदर्शन, विकसन किंवा दोन्हींहि कमी होण्यामुळे हा दोष संभवतो. प्रकाशदर्शन कमी झालेलें असल्यास त्यांत फारशी सुधारणा करतां येत नाही. पण विकसन कमी झालेलें असल्यास मात्र फिक्कट मुद्रितांमध्ये देखील घनता (Intensification) आणतां येते.

वायु–प्रकाश किंवा दुरेय कागदांवर वरील पद्धतींनी काढलेले फोटो काळ्या–पांढऱ्या रंगांत येतात. या फोटोवर विशिष्ट रंगाची कांति (Tone) चढवितां येते.

मुद्रितांवर कांति चढवणें (Toning)

काळे–पांढरे फोटो मूलतःच चांगले दिसतात. पण कित्येकांना पिंगट रंगाचे (सेपिया) फोटो आवडतात. फोटोवर सेपिया कांति आणण्याकरिता काळ्या–पांढऱ्या रंगांतील फोटो पूर्णपणे विकसित व प्रस्थापित झालेला तसेंच त्यावरील सर्व प्रस्थापक धुवून गेलेला हवा. यांत कांही दोष राहिला असल्यास काळ्या–पांढऱ्या अवस्थेंत चांगला दिसणारा फोटो त्यांवर सेपिया कांति चढविल्यानंतर चांगला न दिसतां उलट खराब वाटूं लागतो.

कांति चढविण्याकरिता अंधाऱ्या खोलीची (डार्क रूम) आवश्यकता नसते. फोटोवर पिंगट (सेपिया) कांति चढविण्याच्या अनेक रीती आहेत. याकरिता आयतीं विलयनें किंवा गोळ्या

मिळतात. त्यांतल्यात्यांत पुढील रीत सोपी, कमी खर्चाची व सोयीस्कर आहे. या पद्धतींत दोन विलयनें लागतात—

'अ' विलयन—	पोटॅशियम फेरीसायनाइड	२८० ग्रेन्स
	पोटॅशियम ब्रोमाइड	२८० ,,
	पाणी	२० औंस
'ब' विलयन—	सोडियम सल्फाईड	१०० ग्रेन्स
	पाणी	२० औंस

'अ' विलयन दीर्घकाल टिकतें व नि:सत्व (Exhaust) होईतोपर्यंत पुन: पुन: वापरतां येतें. यामुळे एक वेळ बरेचसें तयार करून ठेवण्यास अडचण नाही.

'ब' विलयन मात्र मुळीच टिकत नाही. यामुळे वापरण्याचे वेळीच कामापुरतें तयार करून घ्यावें. या विलयनांत सोडियम **सल्फाईड** वापरतात; **सल्फाईट** नव्हे.

कृति—(१) काळें–पांढरें मुद्रित बशींत घ्यावे. तें पाण्याने धुवावें म्हणजे त्यामधील ताठरपणा जाईल.

(२) पाणी फेकून द्यावें. 'अ' विलयन–मुद्रितावर टाकावें. बशी हलवावी. लवकरच या मुद्रिताचें श्वेतन (ब्लीचिंग) व्हावयास लागतें व काळा–पांढरा फोटो नाहीसा होऊन त्या जागीं अत्यंत अंधुक रूपरेषा राहते.

(३) 'अ' विलयन काढून घ्यावें व मुद्रित १० मिनिटें पांच–सात वेळ पाणी बदलून साफ धुवावें.

(४) आता त्यावर 'ब' विलयन घालावें. सुमारे दोन मिनिटांच्या आंतच पिंगट रंगाचा फोटो कागदावर दिसूं लागतो.

(५) पिंगट फोटो पूर्णपणे कागदावर आल्यावर विलयन फेकून द्यावें. स्वच्छ पाण्याने अर्धा तास पाणी बदलवून कागद धूत राहावें.

(६) शेवटीं मुद्रित सुकण्यास ठेवावें.

निळी कांति चढविणें

फोटोवर निळी कांति चढविल्यानंतर चित्राची घनता (Intensity) वाढते; यामुळे नेहमीपेक्षा किंचित फिक्कट चित्र याकरिता उत्तम असतें. यासाठी पुढील विलयन करावें–

१०% चें ॲसेटिक अम्लाचें (Acetic acid) विलयन	१० औंस
१०% चें फेरिक ॲमोनियम सायट्रेटचें विलयन	१ ,,
१०% चें पोटॅशियम फेरी सायनाईडचें विलयन	१ ,,

हीं तीन द्रव्यें एकत्रित करून मिळणाऱ्या विलयनामध्ये काळें पांढरें मुद्रित बुडवून ठेवावें म्हणजे त्यावर निळी कांति चढते. शेवटी पाण्यानें साफ धुवून काढावें. याशिवाय रक्तवर्ण, हिरव्या वगैरे रंगाची सुद्धा कांति मुद्रितांवर चढवितां येते.

मुद्रितांवर झिलई देणें (Glazing)

झिलई देण्यामुळे मुद्रितें चमकावयाला लागतात व अधिक आकर्षक दिसूं लागतात. जिलेटिन लावलेल्या कोणत्याहि फोटो-कागदावर झिलई आणतां येते. झिलई देण्याकरिता यंत्रेंहि मिळतात; तीं अर्थातच मोठ्या धंदेवाइकांच्या दृष्टीनें सोयीचीं असतात. सर्व-साधारण कामाकरिता पुढील रीत उपयोगी पडते–

एक स्वच्छ व सपाट काच घ्यावी. ती पाण्यानें व धुण्याच्या सोड्यानें साफ धुवावी. नंतर पुनः पाण्यानें साफ करावी. अशा रीतीनें काचेवरील ओशटपणा निघून गेल्यानंतर काच कपड्यानें पुसून कोरडी करावी व तीवर फ्रेंच–चॉकची पूड घासावी म्हणजे ती गुळगुळीत होते. काचेला दुसऱ्या बाजूनें टिचक्या मारून पूड काचेवरून काढून टाकावी.

नंतर एका विकसन–बशींत (डेवलपिंग डिशमध्ये) थोडें पाणी घेऊन त्यांत थोडीशी स्वच्छ तुरटीची पूड विरघळवावी व त्यांत झिलई देण्याचें कोरडें मुद्रित भिजवावें. बशीमधील पाण्याला किंचित्

दुधिया रंग येतो. तें पाणी फेकून द्यावें व नंतर मुद्रित (प्रिंट) तीन-चार वेळा पाण्याने धुवून काढावें.

आता मुद्रित फोटोच्या बाजूने गुळगुळीत काचेवर ठेवावें. त्यावर एक टीपकागद (ब्लॉटिंग पेपर) ठेवून वरून रबरी रूळ (रोलर) फिरवावा. या कामाकरिता तयार रोलरहि मिळतो. असें केल्याने मुद्रितावरील पाणी टीपकागदांत शोषलें जातें व मुद्रित काचेला चिकटून राहतें. ही काच आता तशीच ठेवल्यास सुमारे अर्धा तासांत मुद्रित काचेपासून आपोआप विलग होतें व त्यावर झिलई चढल्याचें आढळतें.

काच अस्वच्छ राहिल्यास मुद्रित काचेपासून विलग न होतां तेथेंच चिकटून राहतें. मग तें चाकूने काळजीपूर्वक दूर करावें लागतें.

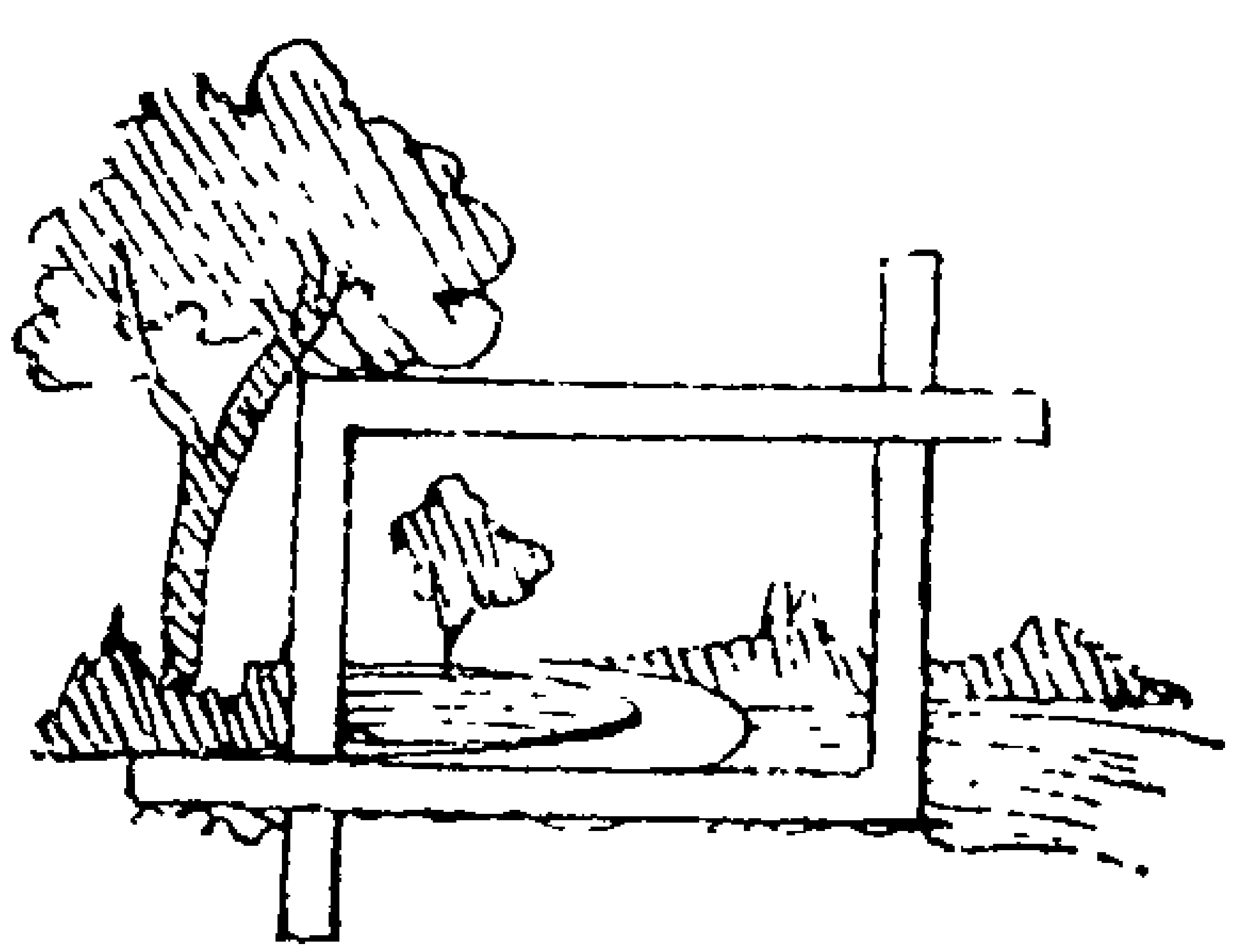
प्रकरण ११ वें

सुरचना (Trimming)

अशा तऱ्हेने फोटो तयार झाल्यानंतर त्याला मौंट करण्यापूर्वी आणखी एक काम शिल्लक राहतें. तें म्हणजे सुरचनेचें (Trimming). कोणताहि फोटो घेतल्यानंतर त्यांत कधीकधी नको असलेले भागहि चित्रित झाल्याचें आढळतें. छापतांना प्रतिचित्रावरील या नको असलेल्या भागावर आवरण (Mask) घालून हा भाग घालवून देतां येतो. पण पुष्कळदा तसें करणें इष्ट नसतें.

सबंध चित्र पुष्कळदा लहान आकारांत चांगलें दिसतें पण चित्रवृद्धि (Enlargement) केल्यानंतर त्यामधील कित्येक भाग काढून टाकल्यास तें चित्र अधिक चांगलें दिसतें. अशा वेळीं हे भाग कापून काढून टाकावे लागतात.

हे नको असलेले भाग पाहण्याकरिता खालील आकृतींत दाखविल्याप्रमाणे इंग्रजींतील L या अक्षराच्या आकाराचीं दोन पुष्टिपत्रें फोटोवर ठेवावीत व हा चौकोन सबंध चित्रभर सरकवावा. असें करतांना कांही विशिष्ट भागांतील चित्र मूळ चित्रापेक्षा अधिक सुबक दिसत असल्याचें आढळतें. ती जागा चित्र कापण्याची



म्हणून निश्चित करावी. चित्र त्या रेषांवर कापावें. चित्र कापण्याकरिता कात्री वापरूं नये; या कामाकरिता मिळणारा कटरच वापरावा .

चित्र मढविणें (Mounting)

चित्र मढविण्याकरिता चित्रें डकविण्याचें पुस्तक (आल्बम) मिळतें तें वापरावें म्हणजे चित्रें सुस्थितींत राहतात. चित्रें चिकटविण्याकरिता अनेक साधनें बाजारांत फोटो–सामानाचे दुकानांत मिळतात पण तीं सर्व महाग पडतात.

चित्रें डकविण्याकरिता गोंद कधीहि वापरूं नये. तांदुळाच्या पिठाची चिक्की वापरणें सर्वांत उत्तम. तांदुळाचें चमचाभर पीठ कपभर पाण्यांत नीट मिसळून उकळूं दिलें की, उत्तम गोंद तयार होतो. वापरण्यापूर्वी तो फडक्यांतून गाळून घ्यावा.

प्रकरण १२ वें

विविध प्रकारचे फोटो घेण्यासंबंधी कांही महत्वपूर्ण सूचना

सर्वसाधारण फोटो–काचांवर मूळ दृश्यांमधील फक्त निळ्या व जांभळ्या प्रकाशाचेंच तेवढें कार्य होतें; हिरवा लाल, पिवळा वगैरे रंग काळे येतात व यामुळे फोटोचा हुबेहूबपणा बराच कमी होतो.

विविध रंगांचा समतोलपणा साधणें

दृश्यामधील विविध रंगांचा समतोलपणा फोटोमध्ये साधण्याकरिता निळा–जांभळा, हिरवा व लाल या तीन रंगांच्या प्रकाशाचें कार्य होईल अशा प्रकारचें आवरण फोटो–काचेवर द्यावयाला पाहिजे. हे तीन मुख्य रंग असून त्यांच्या मिश्रणानें कोणत्याहि नैसर्गिक रंगाची छटा निर्माण करतां येतें. उदाहरणार्थ नैसर्गिक पिवळा रंग हा मुख्यतः लाल व हिरवा या दोन रंगांचें मिश्रण होऊन बनलेला असतो. यामुळे अशा काचेवर पिवळ्या रंगाचें चित्रण होऊं शकतें; साध्या काचेवर तें होत नाही. या प्रकारच्या फोटो–काचा बाजारांत सर्ववर्णी (Panchromatic) फोटो–काचा या नांवाने मिळतात. या अर्थातच अतिशय वेगवान असतात; यामुळे प्रकाशदर्शन फारच अल्पकाळ करावें लागतें. यावर कोणत्याहि रंगाच्या प्रकाशाचें कार्य होत असल्यामुळे त्यांचें विकसन संपूर्ण गडद अंधारांतच करावें लागतें; लाल दिव्याच्या किंवा इतर प्रकाशांत देखील काम करतां येत नाही. संरक्षक प्रकाशांतच कार्य करावयाचें असल्यास प्रथम त्यांना कांही विशिष्ट विलयनानें धुवून घेऊन निष्क्रिय (Desensitive) करून घ्यावें लागतें व नंतर मग

सुरक्षादीपाच्या (Safe light) प्रकाशांत काम करतां येतें. तरीपण संपूर्ण अंधारांत काम करणेंच अधिक सोयीचें होतें. थोड्या सरावानें तें सहज शक्य होतें.

लाल रंगाचें कार्य न होणाऱ्या पण हिरव्या व निळ्या-जांभळ्या प्रकाशाचें कार्य होणाऱ्या फोटो–काचाहि बाजारांत मिळतात. यांना बहुवर्णी फोटो–काचा म्हणतां येईल. बाजारांत या काचा 'Orthochromatic,' 'Isochromatic' वगैरे नांवाखाली मिळतात. यांवर लाल प्रकाशाचें कार्य होत नसल्यामुळे शुद्ध लाल प्रकाश देणाऱ्या दिव्याच्या प्रकाशांत या काचांचें विकसन करतां येतें. शुद्ध लाल प्रकाश देणारा सुरक्षादीप सर्वच लहान मोठ्या कंपन्या तयार करतात. तो आयता घेणेंच इष्ट असतें. या फोटो–काचा साध्या फोटो–काचांपेक्षा अधिक वेगवान परंतु सर्ववर्णी काचांपेक्षा मंद असतात. यांवर येणारा फोटो अगदी मूळ दृश्यासारखा नसला तरी बराचसा तसा असतो.

पावकाचा (Filter) उपयोग

सर्ववर्णी किंवा बहुवर्णी फोटो–काचांवर अनेकरंगी प्रकाशाचें कार्य होत असलें तरी हें कार्य सर्वत्र सारख्याच प्रमाणांत होत नाही. अशा काचांवर इतर रंगांपेक्षा निळ्या रंगाचें कार्य अधिक होतें. यामुळे प्रकाशदर्शनाचें वेळीं समजा हिरवा रंग येईल इतपत प्रकाश-दर्शन केलें असलें तर निळ्या रंगाकरिता तें वाजवीपेक्षा अधिक होतें व यामुळे काचेवरील मूळ दृश्यांतील निळया रंगाच्या (उदाहरणार्थ आकाश) जागीं प्रकाशदर्शनाचा अतिरेक होतो. ही अडचण टाळण्या-करिता 'पावक' (फिल्टर) वापरतात. पावक ही एक पिवळ्या (किंवा इतर) रंगाची काच असते. हा पावक कॅमेऱ्याच्या भिंगासमोर बसवावयाचा असतो. पिवळ्या पावकाचा उपयोग केल्यानें दृश्या-मधील कांही निळा रंग फोटो–काचेवर पडण्यापूर्वी शोषला जातो व त्यामुळे त्या रंगाची तीव्रता कमी होऊन प्रकाशदर्शनाचा काळ

वाढतो. पावकावरील पिवळा रंग निरनिराळ्या घनतेचा ठेवून हा काल बराच बदलवितां येईल हें उघड आहे. अशा रीतीने पावकाचा उपयोग करून फोटोमध्ये मूळ दृश्याबरहुकूम रंगसंगति आणतां येते. समजा आपणाला गडद लाल, हिरवा व निळा रंग असलेलें दृश्य (उदाहरणार्थ फुलांची कुंडी) चित्रित करावयाचें आहे. अशा वेळीं आपणाला गडद पिवळ्या रंगाचा पावक वापरावा लागेल; कारण काचेवर हिरव्या व लाल रंगाचें कार्य हळू होतें व निळ्या रंगाचें कार्य जलद होते. उलट कित्येक दृश्यांमध्ये लाल–हिरवा रंग बराच कमी असतो. अशा वेळीं फिक्कट पिवळा पावक वापरतां येईल. पावक वापरण्याला बराच सराव व अनुभव लागतो. पावक वापरल्याने प्रकाशदर्शनाचा काल वाढतो. तो किती वाढतो हें अनुभवानेच ठरवावें लागेल. पण पावक वापरून मिळणारा फोटो मूळ दृश्याबरहुकूम येण्यास बरीच मदत होते हें निश्चित.

निसर्ग–दृश्यांचें फोटो

याकरिता बहुवर्णी फोटो–काच व पिवळा पावक उपयोगांत आणावा. पावकाचा उपयोग करून रंगाचा समतोलपणा बऱ्याच प्रमाणांत चित्रित करतां येईल. निसर्ग-दृश्यांचे फोटो घेतांना चित्रांत समाविष्ट होणाऱ्या विविध गोष्टींकडे (काम्पोझिशन) विशेष लक्ष पुरवावयास हवें. नवशिक्यांना हे फोटो घेणें अवघड वाटत नाही; कारण अशा ठिकाणीं भरपूर प्रकाश असल्यामुळे बहुधा अपदर्शना-(Under–Exposure) ची शक्यता नसते. निसर्ग–दृश्यांतील आकाशांत ढग आणल्यास त्यास अधिक रम्यता येतें. एकाच वेळी काचेवर ढग व दृश्य चित्रित करणें बरेंच कौशल्याचें काम आहे. पण ढगांचें वेगळें प्रतिचित्र तयार करून फोटो छापतांना अंतिम मुद्रिता-मध्ये (Print) ढग दाखवितां येतात. मग ते निसर्गदृश्यांचा फोटो घ्यावयाचे वेळीं आकाशांत असोत किंवा नसोत.

समूह व तत्सम दृश्यांचें चित्रण

प्रकाशचित्रणाला सुरुवात करतांच आपल्या कुटुंबियांचे व

आप्त-स्नेही मंडळींचे फोटो काढण्याची आपणाला फार उत्सुकता असते. यांत सुयश मिळविण्याकरिता पुढील सामान्य नियम पाळावयाला हवेत—

कोणत्याहि समूहाचा फोटो लोकांना भर उन्हांत उभें करून घेऊं नये. शक्यतोवर त्यांना छायेंत उभें करावें. उन्हांत फोटो घेतल्यास सर्वांच्या भृकुटी वक्र येतात व लोक रागावले असल्यासारखे दिसतात.

निरुंद व चिंचोळ्या जागींहि हे फोटो घेऊं नयेत. अशा ठिकाणीं प्रकाश फक्त वरच्या बाजूने येत असल्यामुळे फोटोमधील चेहरे भयंकर दिसतात.

समूहाच्या डाव्या व उजव्या अशा दोन्ही व पुढील बाजूंनी प्रकाश पडेल अशा रीतीनेच लोक बसवावेत.

सर्व लोकांना कॅमेऱ्याकडे बघावयास लावण्याची जरूरी नसते. अशा समूहांत कृत्रिमपणा येतो. उलट लोक आपापल्या कामांत गर्क असतांना घेतलेला फोटो अधिक नैसर्गिक दिसतो. फोटोकरिता बहुवर्णी किंवा सर्ववर्णी फोटो-काचा व पिवळा पावक वापरावा.

समूहाचा मागील भाग उघडा असूं नये. इमारतीचा भाग, झाडाचा भाग किंवा अशाच पार्श्वभूमीवर (Back-ground) समूहाचा फोटो घ्यावा.

फोटो घेण्याचें वेळीं लोक हसतमुख असतील तर चित्र-सौंदर्य वाढेल. याकरिता वाटल्यास कळ दाबण्याचे अगोदर लोकांना हसू येईल अशी योजना करावी. धंदेवाईक-प्रकाशलेखकांकडील फोटोमध्ये बहुधा कृत्रिमपणा आलेला आढळतो. स्वतः घेत असलेल्या फोटोमध्ये असें होण्याचें वास्तविक कारण नाही.

शिल्पकामाचे फोटो

इमारती, देवळें, लेणीं, जुनाट वास्तुकामाचे अवशेष, किल्ले

वगैरेंचा यांत समावेश होतो. असे फोटो घेणें सर्वांत सोपें असतें; कारण चित्रित होणारी वस्तु नेहमी स्थिर राहते.

याकरिता प्रकाश नेहमी दृश्याच्या फक्त एका बाजूने येईल अशी जागा निवडावी. अशा फोटोंमध्ये अधिक सौंदर्य येतें असें आपणाला आढळून येईल.

पुष्कळदा सबंध इमारत फोटोमध्ये येऊं शकत नाही. ती यावी म्हणून कॅमेरा सहसा ओणवा (Tilt) करूं नये. सबंध इमारतीपेक्षा इमारतीच्या विशिष्ट भागाचें चित्रण हें सुद्धा कांही कमी आकर्षक नसतें.

इमारतीबरोबरच झाड व तत्सम इतर गोष्टी फोटोंत येऊं दिल्यास फोटोंत जिवंतपणा आल्यासारखें वाटतें. नुसत्या इमारतीचा फोटो बहुधा भकास दिसतो. याकरिता फोटो घेण्यापूर्वी फोटो घेण्याची जागा काळजीपूर्वक निवडावी.

लहान मुलांचे फोटो

धंदेवाईक चित्रगृहांत (Studio) काढून मिळूं न शकणारे फोटो स्वतःचा कॅमेरा असलेल्या प्रकाशलेखकाला सहज काढतां येतात. अशा रीतीने काढलेले फोटो भावी काळांत भूतकाळाची सुखद आठवण करून देतात; यामुळे त्यांचें महत्व विशेष असतें.

लहान मुलांचे फोटो घेण्याकरिता 'क्षणिकदर्शन' (Snap-shot) देऊनच चित्रण करावें लागतें. याकरिता सर्ववर्णी (Panchromatic), जलद (Fast) फोटो–काच वापरावी. भिंगाला फारसा विराम देऊं नये. प्रकाश भरपूर असेल अशा जागीं व वेळीं लहान मुलांचे फोटो घेण्याची तयारी करावी. लहान मूल केंद्रणमर्यादेच्या बाहेर जाण्याची बरीच शक्यता असते; तरी त्याकडे लक्ष असूं द्यावें.

लहान मुलांचा फोटो घेण्याचें वेळीं प्रकाशलेखकाचे सहन-शक्तीवर (Patience) बराच ताण पडतो. कारण मूल मोठ्या

माणसाप्रमाणे कोणाचेंहि व कांहीहि ऐकत नाही. जरा धीमेपणानें व आंजारून–गोंजारून योजना केल्यास दुर्मिळ व सौख्यदायी हास्य व विलोभनीय चित्रें सहज संग्रहित होतील.

क्षणिकदर्शन चित्रें (Snap-shot Photographs)

अत्यंत जलद फोटो–काचा तयार होऊं लागल्यापासून असे फोटो घेणें सुलभ झालें आहे. किंचित् सरावाने मिरवणुकी, रस्त्यांतील देखावे वगैरे हलत्या वस्तूंचा अंतर्भाव झालेलीं दृश्यें सहज चित्रित करतां येतात. यांत दृश्याचें केंद्रण, भिंगाचा विराम, प्रकाशदर्शनाचा काळ ह्या त्रिविध गोष्टींकडे एकसमयावच्छेदेंकरून लक्ष द्यावयाचें असल्यामुळे काचेपेक्षा फिल्मच्या गुंडाळीवर असे फोटो घेणें अधिक सोयीस्कर होतें. अशा चित्रांमध्ये क्षणिकदर्शन (स्नॅपशॉट) म्हणजे $\frac{१}{२५}$ सेकंद किंवा त्यापेक्षाहि कमी वेळ प्रकाशदर्शन करावयाचें असतें. यामुळे कॅमेरा हातांत घेऊन फोटो सहज काढतां येतो. बॉक्स-कॅमेऱ्या-मध्ये या सर्व गोष्टी कायमच्या जमवून ठेवलेल्या असल्याने प्रकाशलेखकाकरिता फक्त कळ दावण्याचेंच तेवढें काम उरतें.

फुटबॉल हॉकी वगैरे सारख्या खेळांचें फोटो हा सुद्धा क्षणिक-दर्शनाचाच प्रकार आहे. पण यामधील वस्तू बऱ्याच वेगानें हलत असल्यानें जवळून चित्रण करावयाचें असल्यास $\frac{१}{५००}$ ते $\frac{१}{१०००}$ सेकंद प्रकाशदर्शन होऊं शकेल असा कॅमेरा वापरावा लागतो. असा कॅमेरा नसल्यास अर्थातच खेळाडूंची गति ज्या ठिकाणीं विशेष नसते तेथीलच चित्रण करतां येईल.

व्यक्तिचित्र (Portrait)

प्रकाशलेखनांतील अतिशय कठिण गोष्ट म्हणजे व्यक्तिचित्र (Portrait) काढतां येणें. याकरिता पुढील सूचना विशेष उपयोगी होतील–

मोकळ्या जागेंत फोटो काढतांना तो छायेमध्यें घ्यावा. थोड्या सरावानंतर हा नियम न पाळल्यासहि चालेल.

फोटो घ्यावयाच्या व्यक्तीला पार्श्वभूमी (Back-ground) समोर बसवावें.

घरांत फोटो घ्यावयाचें ठरविल्यास प्रकाशाच्या समतोलपणाकडे फार काळजीपूर्वक लक्ष द्यावें लागतें. व्यक्तीच्या दोन्ही बाजूंकडून तसेंच वरील बाजूने सर्वत्र ठीक प्रकाश पडेल अशी योजना दिवे लावून करावी. किंवा व्यक्तीला खिडकीसमोर बसवून व दुसऱ्या बाजूवर पांढरा पडदा वा आरसा योग्य ठिकाणीं ठेवून प्रकाश परावर्तित करावा. केंद्रण करतांना डोळे स्पष्टपणे केंद्रित होतील अशा बेताने केंद्रण करावें. कॅमेरा व्यक्तीपासून फार जवळ लावूं नये कारण त्यामुळे व्यक्तीचा चेहरा विद्रुप (Distort) होतो.

भिंगाला विराम द्यावा. तसेंच पातळ पिवळा पावक वापरावा.

रात्रीचें प्रकाशचित्रण

जलद कार्य होणारी फोटो-काच तसेंच अत्यंत बलवान भिंगाचा कॅमेरा असल्यास भरपूर प्रकाशांत रात्रींसुद्धा फोटो घेतां येतात. याकरिता सर्ववर्णी फोटो-काच वापरावी. समारंभाचे प्रसंगीं रोषनाई केलेल्या इमारती किंवा दीपोत्सवाचें चित्रण करणेंहि फारसें अवघड नाही. परंतु हें काम मात्र प्रकाशचित्रणामध्ये थोडी प्रगति झाल्यानंतरच करावें.

विद्युत्प्रकाशाची सोय असल्यास किंवा उज्वल-क्षोद (Flash-light Powder) वापरून घरांतल्या घरांत सुद्धा फोटो घेतां येतात. तसेंच छायाचित्रें (सिल्हौट) सुद्धा घेतां येतात.

छायाचित्र काढण्याकरिता दारामध्ये पांढरा पडदा लावावा. पडदा ओला करून घ्यावा व त्यावरील सुरकुत्या वगैरे काढून टाकाव्यात. या पडद्यापासून दीड फूट अंतरावर ज्या माणसाचें छायाचित्र काढावयाचें असेल त्याला बसवावें. छायाचित्र नेहमी बाजूने काढतात; कारण तरच मनुष्याची ओळख पटूं शकते. त्या मनुष्या-

समोर कॅमेरा लावावा व केंद्रण करावें. खोलींत फक्त अत्यंत मंद प्रकाशाचा दिवा ठेवावा व कॅमेऱ्याचें भिंग उघडावें. पडद्याच्या दुसऱ्या बाजूने उज्वल-क्षोद (Flash–light Powder) टिनाच्या झाकणावर जाळावा. एकदम क्षणभर सुप्रकाश होऊन पुन्हा अंधार होतो. लगेच भिंग बंद करावें.

घनीकरण (Intensification), **प्र‍ऱ्हसन** (Reduction) **वगैरे क्रिया**

विकसन आणि प्रस्थापन झाल्यानंतर प्रतिचित्र मिळतें. तें प्रतिचित्र अतिशय काळें किंवा अतिशय झिरझिरित असल्यास त्यापासून चांगला फोटो छापणें कठिण होतें. काळ्या प्रतिचित्राचें प्र‍ऱ्हसन (रिडक्शन) करून व झिरझिरित प्रतिचित्राचें घनीकरण (Intensification) करून त्या प्रतिचित्रांत थोडीफार सुधारणा होऊं शकते.

घनीकरण (Intensification)––

घनीकरणामुळे नवीन तपशील (Details) चित्रांत येत नाहीत. काचेवर फिक्कट असलेल्या गोष्टीच दाट होतात. यामुळे अपदर्शित (Under–exposed) फोटो–काचेचें घनीकरण करून फायदा होणार नाही.

घनीकरणास सुरुवात करण्यापूर्वी प्रतिचित्र साफ धुवून त्यावरील हायपो (प्रस्थापक) सर्वस्वीं निघून गेलेलें असलें पाहिजे. नाहीतर प्रतिचित्रावर डाग येतात. घनीकरणाच्या अनेक रीती आहेत. त्यांपैकी फोटो–काचांकरिता 'पारद घनक' (Mercury Intensifier) आणि फिल्मच्या गुंडाळ्यांकरिता 'किरणातुघनक' (Uranium Intensifier) वापरावा.

पारद घनक (Mercury Intensifier)

याकरिता दोन विलयनें लागतात––

(अ) मर्क्युरी क्लोराईड १ औंस हैड्रोक्लोरिक ॲसिड ३० थेंब
पाणी २० औंस

मर्क्युरी क्लोराईड हा पदार्थ विषारी असतो. हें विलयन वाटेल तितके दिवस टिकतें. तसेंच निःसत्व होईपर्यंत पुनः पुनः वापरतां येते.

(ब) लिकर अॅमोनिया तीव्र ६० थेंब व पाणी ३ औंस.

हें सुद्धा वाटेल तितके दिवस टिकतें. विकसन–बशींत प्रतिचित्र घेऊन त्यावर 'अ' विलयन ओतावें व बशी हलवावी. थोड्याच मिनिटांत प्रतिचित्राचें श्वेतन होऊन त्यावरील प्रतिमा अंधुक होते. ही क्रिया पूर्ण झाल्यानंतर "अ" विलयन बाटलींत टाकावें व काच स्वच्छ पाण्याने साफ धुवून काढावी.

त्या बशींत आता 'ब' विलयन ओतावें व बशी हलवावी. थोड्याच वेळांत प्रतिचित्रावरील प्रतिमा काळी होऊन पूर्वीपेक्षा चांगलें प्रतिचित्र मिळतें. आता त्यास पाण्याने साफ धुवून सुकूं द्यावें.

किरणातु घनक (Uranium Intensifier)

याकरिता दोन विलयनें लागतात--

(अ)	पोटॅशियम फेरी सायनाईड	१० ग्रेन	व	पाणी	१ औंस
(ब)	युरॅनियम नायट्रेट	१० ग्रेन	व	पाणी	१ औंस

हीं दोन्हीं विलयनें एकत्रित मिसळावीं व त्यांत $\frac{३}{४}$ औंस अॅसेटिक अॅसिड टाकावें. हें मिश्रण पिंगट किंवा जांभळ्या रंगाच्या बाटलींत पुष्कळ दिवस टिकतें.

झिरझिरित प्रतिचित्र बशींत घेऊन त्यावर हें मिश्रण ओतावें. त्यावर लाल रंगाची कांति येत असल्याचें आढळेल. यानंतर या प्रतिचित्राला पाण्यांत हळूहळू धुवावें. फार जलद धुतल्यास घनत्व नाहीसें होतें. शेवटीं नेहमीप्रमाणे प्रतिचित्र सुकवावें.

प्रऱ्हसन (Reduction)

अति–विकसन (Over–developing) होऊन प्रतिचित्र काळें झालें असेल व त्यापासून छापण्यास बराच वेळ लागत असेल तर त्या प्रतिचित्राचें प्रऱ्हसन करून वेळ वांचवितां येतो. प्रतिचित्रापासून बऱ्याच प्रती काढावयाच्या असल्यासच ही दगदग करणें इष्ट ठरतें.

प्रऱ्हसनाच्या दोन रीती आहेत--

(१) पोटॅशियम फेरिसायनाईड प्रऱ्हसक--

पोटॅशियम फेरिसायनाईडचे थोडे खडे पाण्यांत विरघळवावे (१ औंस फेरीसायनाईड व १० औंस पाणी हें सोयीस्कर प्रमाण आहे). तसेंच हायपोचें विलयन तयार करावें (१ औंस हायपो + ५ औंस पाणी) हायपोचें थोडेसें विलयन घेऊन त्यांत फेरिसायनाईडच्या विलयनाचे थोडे थेंब टाकावेत. हें मिश्रण केल्यापासून १० मिनिटांपेक्षा अधिक वेळ टिकत नाही म्हणून उगीच पुष्कळ करूं नये.

प्रतिचित्र बशींत घेऊन त्यावर मिश्रण ओतावे. हें कार्य दिवसा चांगल्या उजेडांत करावें. प्रतिचित्राचें प्रऱ्हसन होऊं लागतें. वेळोवेळीं प्रतिचित्र बशींतून काढून प्रकाशाकडे धरावें. पुरेसें प्रऱ्हसन होतांच दुसऱ्या बशींत काढून घ्यावें व पाण्याने साफ धुवावें. शेवटीं सुकू द्यावें.

हें प्रऱ्हसन धूसर (फॉगी) तसेंच अतिदर्शित (Over-exposed) प्रतिचित्रांकरिता योग्य असतें.

(२) परसल्फेट प्रऱ्हसक

ॲमोनियम परसल्फेट	५० ग्रेन	सल्फ्युरिक ॲसिड	२ थेंब
पाणी	४ औंस		

स्वच्छ धुतलेलें प्रतिचित्र बशींत घ्यावें व त्यावर हें विलयन ओतावें. पुरेसें प्रऱ्हसन होतांच किंवा किंचित् तत्पूर्वी प्रतिचित्र निर्बल हायपोच्या विलयनांत (२४ ग्रेन हायपो + १ औंस पाणी) टाकावें व नंतर पाण्याने नीट धुवून काढावें.

अतिविरोधी (Highly Contrasty) प्रतिचित्रांकरिताच हें विशेषेंकरून उपयोगी पडतें.

वरील रीतींनीच कागदावर मुद्रित केलेल्या फोटोंचें प्रऱ्हसन किंवा घनीकरण करतां येतें.

प्रकरण १३ वें

चित्रवर्धन (Enlarging)

लहान आकाराच्या प्रतिचित्रापासून मोठ्या आकाराचा फोटो तयार करणें याला चित्रवर्धन म्हणतात. प्रकाशलेखनाचें हें अत्यंत मनोरंजक तसेंच अर्थोत्पादक अंग आहे. आजकाल विजेच्या दिव्याची सोय सर्वत्र असल्याने साधे फोटो घेण्याइतकेंच तें सोपें पण झालेलें आहे. विजेच्या दिव्यांची सोय नसलेल्या ठिकाणीं सुद्धा इतर प्रकाशाचा (उदा. सूर्यप्रकाश, किंवा तेलाच्या दिव्याचा प्रकाश) उपयोग करून चित्रवर्धन करतां येतें पण मग विशेष खटाटोप करावा लागतो.

विजेचा दिवा वापरावयाचें चित्रवर्धक (Enlargers) आज बाजारांत सर्वत्र मिळतात. कॅमेऱ्या–प्रमाणेच यांच्या आकारांत, आकर्षकपणांत तसेंच मजबूती आदि इतर गुणधर्मांत भरपूर वैचित्र्य आढळतें. मात्र त्या सर्वांचें कार्य एकाच तत्त्वावर आधारलेलें आहे.

चित्रवर्धकाचे मुख्य भाग

(१) दीपगृह (Lamp–House).
(२) संघनक (Condenser).
(३) प्रतिचित्र चौकट (Negative–holder).
(४) भिंग अथवा वीक्ष्य (Lens).

(१) **दीपगृह**—यामध्ये एक विजेचा दिवा असतो. वास्तविक दीपगृहांतून प्रकाश बिलकूल बाहेर येतां कामा नये. पण बहुधा अत्यंत अंधुक असा प्रसृत (Diffused) प्रकाश यामधून बाहेर येत असतोच. हा प्रकाश विशेष नसतो हें खरें; तरीपण त्यापासून फोटो

छापण्याच्या कागदाचें संरक्षण व्हावें म्हणून दीपगृहावर काळें फडकें झाकून ठेवीत असावें. त्यामुळे चित्रवर्धकावर धूळ वगैरेहि जमणार नाही.

दीपगृहामध्ये साधारणपणे ६० कँडल् पॉवरचा पांढऱ्या दुधिया रंगाच्या कांचेचा वल्ब असतो. या दिव्याच्या तारेलाच दिवा लावण्या–मालविण्याचा स्विच असतो. दीपगृहांतील प्रकाश वायां जाऊं नये व त्याचा जास्तींत जास्त उपयोग व्हावा म्हणून त्यामध्यें योग्य आकाराचे परावर्तक (Reflectors) बसविलेले असतात.

(२) **संघनक** (Condenser)—दीपगृहाच्या तोंडाजवळ हा संघनक बसविलेला असतो. संघनक हा दोन बाह्य गोल भिंगांचा मिळून बनविलेला असतो. या दोन्ही बाह्य गोल भिंगांचा पृष्ठभाग समपातळींत (Plane) व दुसरा वक्राकार असतो. त्यांचे समपातळीत असलेले पृष्ठभाग बाहेरील बाजूस येतील अशा रीतीने हीं भिंगें एकमेकांसमोर बसविलेलीं असतात.

दीपगृहांतील दिव्याचा प्रकाश एकत्रित करून प्रतिचित्रावर सर्वत्र सारखा पसरविण्याकरिता संघनकाची योजना असते. संघनक नसल्यास अधिक शक्तीचा (More Candle power) बल्ब वापरावा लागेल

चित्रवर्धकामध्ये जेवढ्या जास्तींत जास्त आकाराचें प्रतिचित्र ठेवण्याची सोय असेल त्या प्रतिचित्राच्या कर्णाइतका तरी संघनकाचा व्यास असला पाहिजे म्हणजे प्रकाश त्या प्रतिचित्राच्या सर्व भागांवर सारख्या प्रमाणांत पसरतो. ४ १/४ × ३ १/४ इंचाच्या (क्वार्टर) प्रतिचित्राचें वर्धन (Enlargement) करण्याकरिता सुमारे ५.५ इंच व्यासाचा संघनक असलेला चित्रवर्धक (Enlarger) लागेल. २ १/२ × ३ १/२ इंच आकाराच्या चित्रवर्धकांतील संघनकाचा (Condenser) व्यास सुमारे ४ १/२ इंच असतो. संघनकाचा आकार जितका मोठा तितकी त्या चित्रवर्धकाची किंमत अधिक पडते.

(३) **प्रतिचित्र चौकट**—ही एक साधी चौकट असून तींत योग्य त्या आकाराचे किंवा लहान प्रतिचित्र ठेवतां येतें. फिल्मवरील प्रतिचित्राचें वर्धन (Enlargement) करण्याचे वेळीं प्रथम एक स्वच्छ काच ठेवून तीवर फिल्म ठेवावी लागते. सबंध प्रतिचित्राचें वर्धन करावयाचें नसेल व त्यामधील एखाद्या भागाचेंच वर्धन करावयाचें असेल तर काळ्या कागदाचें आच्छादन (Mask) वापरावें लागतें. तसेंच लहान आकाराच्या प्रतिचित्रावरून चित्रवर्धन करावयाचें असेल त्यावेळीं सुद्धा आच्छादन (Mask) वापरणें सोयीचें असतें.

प्रतिचित्र-चौकटीच्या कडेकडील भागांतून प्रकाश बाहेर पडूं नये म्हणून तेथें काळ्या मखमलीचें कापड बसविलेलें असतें.

(४) **भिंग अथवा वीक्ष्य**—हा चित्रवर्धकाचा महत्वाचा भाग आहे. भिंग एका भात्याच्या टोकाशीं बसविलेलें असतें. यामुळे हें पुढे-मागे सरकवून योग्य जागीं प्रतिचित्राचें केंद्रण (Focussing) करतां येतें. कित्येक चित्रवर्धकांत या जागीं चतुर्थपट्ट (Quarter plate) कॅमेरा बसविण्याचीहि व्यवस्था असते. यामुळे या चित्र-वर्धकांची किंमत अर्थातच बरीच कमी असते. हें भिंग बाह्यगोल असलें पाहिजे. तसेच तें प्रकाश-लेखनवीक्ष्य (Photographic Lens) असलें पाहिजे; साधें गोल भिंग याकरिता चालणार नाही. या भिंगाचा जास्तींत जास्त विराम (Stop) सुमारे पाऊण ते एक इंचाच्या दरम्यान असावा. तसेंच या भिंगाचें केंद्रांतर जितकें कमी तितकें उत्तम.

इतर सोयी—चित्रवर्धकाच्या या मुख्य भागाखेरीज त्यांत इतरहि अनेक लहान सहान सोयी असतात किंवा नसतात. उदाहरणार्थ भिंगासमोर एक लाल काच बसविलेली असते. ही काच हवी तेव्हां भिंगासमोर आणतां येते. नको असेल तेव्हा बाजूला करतां येते. भिंग लावलेल्या कित्येक चित्रवर्धकांमध्ये नीटपणे केंद्रण करतां येण्याकरिता एक स्क्रू असतो. तो फिरवून भिंग अगदी तंतोतंत योग्य जागीं स्थिर करतां येतें.

चित्रवर्धक एखाद्या सरळ उभ्या धातूच्या खांबाला किंवा लाकडी फळीला लावला म्हणजे चित्र सरळटेबलावर घेतां येतें. अशा चित्रवर्धकाला लम्ब चित्रवर्धक (Vertical Enlarger) म्हणतात. चित्रवर्धक क्षितिज–समांतर ठेवल्यास वृद्धितचित्र (Enlarged Picture) छापण्याचा कागद ड्रॉईंगच्या फळीला (Board) उभा लावावा लागेल. हें जरा कटकटीचें होतें.

चित्रवर्धनाचें काम करण्याकरिता काळोखवेश्म (Dark Room) अत्यंत आवश्यक आहे. तसेंच तें जरा प्रशस्त असलेलेंहि बरें. चित्रवर्धकाजवळच भिंतीला विजेचे तीन प्लग (Plugs) बसवून घ्यावेत. एका प्लगमध्ये लाल दिवा, दुसऱ्यामध्ये पांढरा दिवा व तिसऱ्यामध्ये चित्रवर्धकाच्या दीपगृहाची तार बसवावी. यामुळे काम सोयीवार करतां येतें.

चित्रवर्धनाकरिता दुरेय(Bromide) कागद वापरतात. वायु-प्रकाश कागदहि वापरतां येतो. पण प्रकाशदर्शन बराच वेळ करावें लागतें; म्हणून शक्यतोवर दुरेय कागदच वापरतात. वृद्धित चित्रावर (Enlarged picture) पुढे हात–काम (Hand-work) करावयाचें असल्यास खरखरीत कागद वापरूं नये. चित्रवर्धनाकरिता बाकीची तयारीहि फोटो छापण्याच्या तयारीसारखीच करावयाची असते. फक्त विकसन–बशा मोठ्या आकाराच्या (वृद्धितचित्राच्या आकारा-नुसार) लागतात. तसेंच विकासक, प्रस्थापक व पाणी भरपूर लागतें. वृद्धित चित्राचा कागद मोठा असल्यामुळे त्याची गुंडाळी होते. तो सरळ ताठ ठेवण्याकरिता पांढरा स्वच्छ पृष्ठभाग असलेल्या एनॅमलच्या पत्र्यावर कागद ठेवावा म्हणजे तो गुंडाळणार नाही. याकरिता खास व्यवस्थाहि असते; नसल्यास मात्र हा पत्रा वापरावा. त्यामुळे केंद्रणाचें कामहि सुलभ होतें.

चित्रवर्धनाची सामान्य रीति

प्रतिचित्र योग्य जागेवर ठेवतात आणि त्याचें योग्य आकाराचें

चित्र येईल अशा रीतीने भिग खालीवर करून केंद्रण करतात. या जागीं मग कागद ठेवून ठराविक काळ त्यावर प्रकाशदर्शन (Exposure) होऊं देतात व नंतर या कागदाचें विकसन करतात. म्हणजे परिचित फोटो तयार होतो. तो कायम व्हावा म्हणून प्रथम प्रस्थापकाने व शेवटीं पाण्याने धुतात. यावरून उघड आहे की, फोटो घेतल्यापासून स्पर्श–मुद्रणाने फोटो छापणें व वर्धन (Enlarge-ment) करून फोटो छापणें यांत फारसा फरक नाही. फक्त यांत केंद्रण करणें हीच एक गोष्ट अधिक करावी लागते.

चित्रवर्धनाकरिता प्रतिचित्राची निवड

चित्रवर्धनाकरिता वापरावयाचें मूळ प्रतिचित्र चांगल्या प्रकारचें हवें. अपदर्शित (Under–exposed) प्रतिचित्रांत कांही जागीं स्वच्छ काच असते. असल्या प्रतिचित्रापासून कामचलाऊ स्पर्शमुद्रित (Contact Print) मिळू शकतें. पण वृद्धित चित्रांत मात्र मूळ प्रतिचित्रांतील दोष ठळकपणे नजरेत भरत असल्यामुळे चित्रवर्धना-करिता तें निरूपयोगी ठरतें. अत्यंत काळें प्रतिचित्रहि या दृष्टीने विशेष उपयोगाचें नसतें. म्हणून चांगलें केंद्रण झालें असलेलें व सर्व तपशील स्पष्टपणे दर्शविणारें व शक्यतोवर निर्दोष प्रतिचित्र (Detail) वर्धनाकरिता निवडावें.

प्रतिचित्रापासून मिळणाऱ्या वृद्धितचित्राचा आकार अर्थातच मूळ प्रतिचित्रावर अवलंबून राहील. चांगल्या कॅमेऱ्याने घेतलेल्या व नीट विकसित केलेल्या २$\frac{१}{२}$×२$\frac{१}{२}$ इंच आकाराच्या प्रतिचित्रापासून २३×१७ इंच आकाराचें वृद्धितचित्र तयार करतां येतें. पण नव-शिक्याने साधारणपणे मूळ चित्राच्या चौपटीएवढेंच मोठें वृद्धितचित्र करण्यास सुरुवात करावी म्हणजे नाउमेद होण्याचा प्रसंग येणार नाही.

दुरेय (Bromide) **कागदाची निवड**—दुरेय कागदाचे मृदु (Soft), ऋजु (Normal), कठिण (Hard) वगैरे अनेक प्रकार आहेत. तसेंच त्यांचे पृष्ठभाग सुद्धा गुळगुळीत, मऊ, मखमली अशा

अनेक प्रकारचे मिळतात. कोणत्या पृष्ठभागाचा कागद वापरावा हा बहुतांशीं प्रत्येकाच्या आवडीचा प्रश्न असला तरी तें प्रतिचित्रानुसार ठरवावें लागतें. कठिण प्रतिचित्राकरिता मृदु कागद लागेल आणि मृदु प्रतिचित्राकरिता कठिण कागद लागेल हें सामान्यपणे लक्षांत ठेवावें. स्पर्श मुद्रणाकरिता ज्याप्रमाणे कागदाची निवड महत्वाची असते तसेंच याकरिताहि योग्य प्रकारच्या कागदाची निवड महत्वाची असते.

काळोखवेश्मांतील (Dark Room) तयारी

प्रतिचित्र व कागद निवडल्यानंतर व वृद्धित चित्राचा आकार निश्चित केल्यानंतर काळोखवेश्मांतील सर्व तयारी पूर्ण ठेवावी. प्रतिचित्र चौकटींत ठेवावें. तें ठेवतांना त्यावरील रोगण असलेला भाग चित्रवर्धकाच्या भिंगाजवळ येईल अशा रीतीने ठेवावा. प्रतिचित्रांतील कांही भाग वृद्धितचित्रांत नको असल्यास त्यावर काळ्या कागदाचें आच्छादन घालावें. चौकट तिच्या जागीं ठेवावी. काळोखवेश्मांतील सर्व दिवे बंद करावेत व दीपगृहांतील दिवा उघडावा भिंग अधिकाधिक उघडें करावें.

वर्धकाचें भिंग खालीवर करून योग्य आकाराचें वृद्धित चित्र टेबलावर कागद ठेवण्याचें जागीं येईल अशा रीतीने केंद्रण (Focussing) करावें. याकरिता कदाचित वर्धकसुद्धा त्याच्या खांबावर वर-खाली करावा लागेल. केंद्रण नीट झालें किंवा नाही हें पाहण्याकरिता सराव लागतो पण सवयीने तें सहज शक्य होतें. केंद्रण नीट झालेलें असल्यास वर्धकाचें भिंग किंचित् खालीं किंवा वर करतांच खाली पत्र्यावर पडलेलें चित्र अस्पष्ट होतें.

केंद्रण नीट होतांच लाल दिवा लावावा व दीपगृहांतील प्रकाश बंद करावा.

प्रकाशदर्शन (Exposure)

यापुढील काम म्हणजे प्रकाशदर्शन देण्याचें. स्पर्शमुद्रणाचें वेळीं ज्याप्रमाणे प्रकाशदर्शनाचा काल प्रयोगाने निश्चित करावा लागतो

त्याचप्रमाणे याहि वेळीं करावें लागतें. हा काल–उदा. (१) दीपगृहांतील प्रकाशाची प्रखरता, (२) वृद्धित चित्राचा आकार, (३) प्रतिचित्राचा काळेपणा, (४) कागदाचा प्रकार, त्याचा वेग वगैरे अनेक गोष्टींवर अवलंबून असतो. स्पर्शमुद्रणाचें बाबतींत एका लहान तुकड्यावर प्रयोग करून हा काल निश्चित करतां येतो. पण वृद्धितचित्र तयार करण्याचे वेळीं सराइतांना सुद्धा हें नेहमीच शक्य होत नाहीं. याकरितां वृद्धितचित्रामधील मुख्य भाग, पार्श्वभूमि (Background) आणि पृष्ठभूमि (Foreground) याचा थोडा थोडा भाग समाविष्ट होईल अशी जागा निवडावी व तितका मोठा फोटोच्या कागदाचा (दुरेय–कागदाचा) तुकडा कापून घेऊन त्यावर प्रायोगिक प्रकाशदर्शन करावें. या कागदाचें विकसन (Developing) व प्रस्थापन (Fixing) करून व स्पर्शमुद्रण।प्रमाणेच दोन–चार प्रयोग करून प्रकाशदर्शनाचा काल निश्चित करावा.

प्रकाश–दर्शनाचा काल निश्चित होतांच सबंध कागद घ्यावा व तो त्याच्या जागेवर (म्हणजे वृद्धितचित्र जेथें पडतें तेथे) ठेवावा. दीपगृहामधील दिवा लावून भिंगासमोर लाल काच धरली असतां कागद जागेवर नीटपणे ठेवतां येतो. कागद जागेवर ठेवल्यानंतर तो ताठ राहण्याची व्यवस्था करावी (पिन टोचून, त्याच्या बाजूवर स्वच्छ काच ठेवून वा अन्य कोणतीहि योजना करून). दीपगृहांतील दिवा लावला असल्यास तो बंद करावा व लाल काच धरली असल्यास तीहि दूर करावी. नंतर दीपगृहांतील दिवा उघडून प्रायोगिक कालाइतकें प्रकाशदर्शन करावें. तितका वेळ प्रकाशदर्शन होतांच दीपगृहांतील दिवा मालवावा.

विकसन, प्रस्थापन व धावन

स्पर्शमुद्रणाप्रमाणेच कागदाचें विकसन, प्रस्थापन व धावन (Washing) करावें. अशा प्रकारें वाटेल तितकीं वृद्धितचित्रें तयार करतां येतील. चित्रवर्धक करण्याच्या या पद्धतीला 'प्रक्षेपन मुद्रण' (Projection Printing) म्हणतात.

दिन–चित्र वर्धक (Daylight Enlarger)

सूर्यप्रकाशाचा उपयोग करूनहि वृद्धित चित्रें (Enlargements) तयार करतां येतात. पण यांत अनेक अडचणी येतात. सूर्यप्रकाश स्थिर असा कधीच नसतो. कधी आकाशांत ढग येतात तर कधी इतर कारणांनीहि प्रकाश कमी–जास्त होत राहतो. अशा वेळीं प्रायोगिक दर्शन–कालाचा फारसा उपयोग होत नाही. परंतु विद्युद्दीपांची सोय नसलेल्या ठिकाणीं चित्रवर्धन करतां येतें. विद्युद्दीपांची सोय नसलेल्या ठिकाणीं वापरतां येण्याकरिता म्हणून तेलावर जळणारे दिवे उपयोगांत आणणारें चित्रवर्धकहि बाजारांत उपलब्ध आहेत. तसेंच 'जादुच्या दिव्याचा' (Magic Lantern) उपयोग करूनहि चित्रवर्धन करतां येईल हें उघड आहे. पण या सर्वांत दगदग पडतें व त्यामुळे त्यांत विशेष हौस वाटत नाही.

रचना—सूर्यप्रकाशाचा उपयोग करून वृद्धितचित्रें देणारें 'चित्रवर्धक' आयतें सूद्धा मिळतात. याला 'दिन-चित्रवर्धक' (Daylight–Enlarger) म्हणतात. हा चित्रवर्धक म्हणजे प्रतिचित्र ठेवण्याकरिता टोकाशीं एक जागा, मध्ये एक भिंग व दुसऱ्या बाजूला वृद्धितचित्राचा दुरेय कागद ठेवण्याची जागा असलेली बंद पेटी एवढा सरंजामा असतो. भिंग अर्थातच हवें तेव्हा उघडतां येतें किंवा बंद करतां येतें. यांतहि प्रयोगाने प्रथम दर्शन–काल (Exposure time) काढावा लागतो. काळोखवेश्मांत दुसऱ्या बाजूला छोटासा दुरेय कागद बसवावा व पेटी बंद करावी. भिंगहि लगेच बंद करावें.

कृति—सूर्यकिरणें प्रत्यक्ष प्रतिचित्रावर पडणार नाहीत अशा बेताने प्रतिचित्र निरभ्र आकाशाकडे करावें व प्रकाशदर्शन द्यावें. पुरेसें प्रकाशदर्शन देतांच भिंग बंद करावें. विकसन-प्रस्थापन करून योग्य काल निश्चित होतांच सबंध कागद वर्धकांत घालावा व वृद्धितचित्र तयार करावें.

साध्या प्लेट कॅमेऱ्याचा उपयोग—काळोखवेश्माला स्वच्छ

आकाशाकडे उघडणारी एखादी खिडकी असल्यास सूर्यप्रकाश व साधा प्लेट कॅमेरा यांचा उपयोग करूनहि वृद्धितचित्रें तयार करतां येतील.

याकरिता खिडकीला एक मुद्रण-चौकट पक्की बसवावी. प्रतिचित्र तेथे ठेवल्यानंतर तें नीट उभे राहण्याकरिता विशेष व्यवस्था करावी लागेल (आरसा लावावा). प्रतिचित्रावर भरपूर प्रकाश पडावा म्हणून खिडकीला ४५° चा कोन करून काळोख-वेश्मांत इतर कोठूनहि प्रकाश येत असेल तर त्या जागीं काळा कागद व पडदे लावून प्रकाश बंद करावा. या मुद्रण–चौकटीला लागून प्लेट–कॅमेरा बसवावा. कॅमेऱ्यांतील घोटीव काचेचा (Ground–glass) पडदा काढून घ्यावा व त्याचा भाता उघडावा. प्रतिचित्राची प्रतिमा केन्द्रित करावी. तेथे दुरेय (Bromide) कागद टाचून ठेवावा. प्रथम प्रयोगिक दर्शनकाल काढून घ्यावा व नंतर नेहमीप्रमाणें वृद्धितचित्र तयार करावें. ज्यांना फक्त रूपरेषाच (Outline) हवी असतें व बाकीचें काम हातानें पूर्ण करावयाचें असतें त्यांना सूर्यप्रकाशाचा उपयोग करून वृद्धितचित्रें तयार करणे अधिक सोयीचें होतें.

सूर्यप्रकाशाचा उपयोग करून वृद्धितचित्रें तयार करणें त्रासदायक असलें तरी ‘प्रक्षेपण–मुद्रण’ (Projection printing) करून वृद्धितचित्रें तयार करणें हा फार मनोरंजक छंद आहे. प्रतिचित्रांचा नको असलेला भाग झाकून पाहिजे असलेल्याच भागांचेंहि वृद्धितचित्र मिळवितां येतें. आकाशांत ढग नसतील तर ते दाखवितां येतात व इतर अनेक कितीतरी गमती करतां येतात. चित्रवर्धन या पद्धतीने अत्यंत सोपें–स्पर्शमुद्रणाइतकें सोपें–झालेलें आहे. उत्तम स्पर्शमुद्रित (Contact Prints) मिळविण्यास जें कौशल्य लागतें, त्यापेक्षा अधिक कौशल्य या कामास खास लागत नाही.

म. ग्रं. सं. ठाणे,
पु. क्र. .... दा. दि. ....
वि. ....

पारिभाषिक शब्दांची यादी

अक्ष पटल	Iris Diaphragm
अधिकप्रकाशदर्शन, अतिदर्शन	Over–Exposure
अतिविरोधी	High Contrasty or High Tone Range
अपविरोधी	Low Contrasty or Short Tone Range
अपदर्शित	Under–Exposed
अपविकसन	Under–Development
अजल	Anhydrous
अतिविकसन	Over–Development
अतिदर्शित	Over–Exposed
अतिविरोधी	Highly Contrasty
अम्लिक	Acidic
अंतर्गोल भिंग	Concave Lens
अंधारी खोली	Dark Room
अंतरपट्टी	Distance–Scale
आवरण	Mask
उज्ज्वलक्षोद्	Flash–light Powder
ऋणभिंग	Negative Lens
एकवीक्ष्य	Single Lens
ओणवा	Tilt
कठिण	Hard
काळोखवेश्म (खोली)	Dark Room
कालदर्शन	Time–Exposure

कांति	Tone
किरणातु घनक	Uranium Intensifier
कृष्णनिचोल	Dark slide or Plate–holder
केन्द्र	Focus
केन्द्रान्तर	Focal Distance
केन्द्रण केन्द्रीकरण	Focussing
केन्द्रणखोली	Depth of Focus
खरखरीत	Mat
गाळण्याचा कागद	Filter Paper
गुळगुळीत	Glossy
घनता	Density Intensity
घासीव काच	Ground glass
चकचकीत	Bright
चंचुपात्र	Beaker
चित्रवृद्धि	Enlargement
छायाचित्र	Silhoutte or Shadow picture
जलद	Fast
झिलई	Glaze
झिरझिरीत	Thin
झिरझिरीत प्रतिचित्र	Thin Negative
तरफ	Lever
तंतुमुक्त	Wire-Release
त्वरित	Rapid

त्रिपाद	Tripod or Stand
दर्शनमान	Exposure–meter
दाट	Dense
द्वार	Shutter
द्वारवेग जमवणें	Setting the shutter
द्विवीक्ष्य	Double Lens
दुरेय कागद	Bromide paper
दृश्य	Subject
दृश्यदर्शक	View Finder
दूरत्वमान	Distance–meter
धन भिंग	Positive Lens
धावतें पाणी	Running Water
धूसरता	Fog
निष्क्रिय	Desensitive
नि:सत्व	Exhausted
निसर्गदृश्य	Landscape
पट्टगृह	Dark slide Plate holder
परावर्तक कॅमेरा	Reflex Camera
पटल	Diaphragm
प्रत	Quality
प्रस्थापक	Fixer
प्रस्थापन	Fixing
प्रन्हसन	Reduction
प्रकाशलेख	Photograph
प्रकाशलेखन	Photography
प्रकाशलेखक	Photographer

IRBK-0108418

प्रकाशबंद	Light–proof
प्रकाशदर्शन	Exposure
प्रकाशदर्शनाचा काल	Time of Exposure
प्रतिचित्र	Negative
पावक	Filter
पार्श्वभूमि	Background
पारदघनक	Mercury Intensifier
फिल्मच्या गुंडाळ्या	Roll Films
फोटो–काच	Photo–Plate
फोटो–काचेचा वेग	Speed of the plate
बशी	Dish
बहुवर्णी काचा	Orthochromatic } Plates Isochromatic }
बाह्यगोल भिंग	Convex Lens
बिलोर	Prism
भिंग	Lens
भिंगाचें बल	Strength of Lens
मळसूत्र	Screw
मखमली	Satin
मढविणें	Mounting
मुद्रण	Printing
मृदु	Soft
मुद्रण चौकट	Printing Frame
मोजपात्र	Measuring Glass
लवण	Salt
व्यक्तिचित्र	Portrait
व्यक्तिचित्रवीक्ष्य	Portrait Lens
वायुप्रकाश कागद	Gaslight paper

विकसन	Development
विलयन	Solution
विरुद्ध चित्र	Negative
विराम	Stop
विद्रुप	Distort
विस्तीर्ण–कोन–वीक्ष	Wide Angle Lens
विकसनहौद	Developing Tank
विषय	Subject
विशेषण	Adjective
विरोधी	Contrasty
विराम–घड्याळ	Stop–watch
विवर्ण वीक्ष्य	Achromatic Lens
वीक्ष्य	Lens
वैद्याचा तराजू	Table Balance
श्वेतन	Bleaching
सत्वर	Extra Rapid
समविरोधी	Medium Contrasty
सर्ववर्णी	Panchromatic
संग्रहित विलयन	Stock Solution
स्पर्शमुद्रण	Contact Printing
स्वकांतियुक्त	Self–Toning
स्फटिक	Crystal
सामान्य	Normal
साधारण	Ordinary
स्थिर केंद्र	Fixed Focus
सुकविण्याची घडवंची	Drying Rack
सुरचना	Trimming
सुरक्षादीप	Safe Light